

ISSN 2077-6810

ПЕРСПЕКТИВЫ НАУКИ

SCIENCE PROSPECTS

№ 5(140) 2021

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

**Вычислительные машины, комплексы
и компьютерные сети**

**Математическое моделирование
и численные методы**

СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА:

**Строительные конструкции,
здания и сооружения**

**Теплоснабжение, вентиляция,
кондиционирование воздуха**

Технология и организация строительства

**Архитектура, реставрация
и реконструкция**

Градостроительство

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ:

**Теория и методика обучения
и воспитания**

**Физическое воспитание
и физическая культура**

**Организация социально-культурной
деятельности**

Профессиональное образование

ТАМБОВ 2021

Журнал «Перспективы науки»
выходит 12 раз в год,
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, 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: tambodvu@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

- Лифарь А.С.** К вопросу планирования технического обслуживания и ремонта гидроэнергетического оборудования..... 12
- Лукьянов В.В., Ибрагим Муханнад Али** Генетический алгоритм уточнения координат наземного объекта по оценке тропосферной задержки сигнала спутниковой навигационной системы..... 16

Автоматизация и управление

- Башмур К.А., Жарнакова М.С., Маколов В.А., Шадчина Ю.Н.** Вязкостный метод гашения крутильных колебаний буровой колонны..... 23
- Букунов А.С.** Использование количественных оценок для управления безопасностью производственных процессов в строительстве 26
- Касьянов А.М., Хусаинов М.С., Сафин Э.М.** Сравнительный анализ протоколов Hart и Foundation Fieldbus 33

Вычислительные машины, комплексы и компьютерные сети

- Жигульский В.Е.** Повышение эффективности рекомендаций с помощью модели машинного обучения в качестве веб-службы в облаке Microsoft Azure..... 37

Математическое моделирование и численные методы

- Здор Д.В., Горностаева Т.Н.** Анализ способов завершения рекурсии в рекурсивных правилах на языке логического программирования Пролог..... 43
- Кардашова Г.Д., Сафаралиев Г.К., Ризаханова С.У., Дибиргаджиев Д.Ш.** Термодинамический анализ взаимодействия компонентов при синтезе керамики на основе карбида кремния..... 49
- Курилова И.С.** Мониторинг и анализ процессов формирования инновационного мышления в процессе обучения курсантов в военном вузе..... 54
- Окуренок А.О., Гусейнов А.Д., Самойлов А.А., Морозенко Г.К.** Модель дистанционной защиты в программном комплексе PSCAD 58
- Окуренок А.О., Морозенко Г.К., Гусейнов А.Д., Самойлов А.А.** Использование искусственных нейронных сетей для построения интеллектуальной информационной системы . 63
- Селимсултанова Р.И., Эркенова А.А.** Сильно связанные предфрактальные графы. Метод восстановления..... 67
- Хакимова З.Н.** Дискретная псевдогруппа второго уравнения Пенлеве и решения дифференциальных уравнений через второй трансцендент Пенлеве..... 71

СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА

Строительные конструкции, здания и сооружения

- Дубинин Д.П.** Расчет осадки фундамента конструкции по оптимизированному методу послойного суммирования..... 82
- Жуйков С.В.** Применение BIM-технологии проектирования в градостроительных проектах..... 87
- Конопелько И.В., Маковкин А.А., Тароев Р.А.** Создание 3D-модели обустройства русла реки с применением метода фотограмметрии..... 90

Содержание

Конопелько И.В., Тароев Р.А., Маковкин А.А. Герметизация стыковочных материалов из цементных материалов.....	94
Ню К.Д., Евдокимов А.А., Астахов И.А. Контроль трещиностойкости подводных гидротехнических сооружений базальтовой фиброй	97
Ню К.Д., Радченко И.О., Щеглов Д.П. Испытание двухэтажной рамы на сейсмическую нагрузку: динамический эксперимент.....	101
Панов В.А. Модель актуализации ресурсного потенциала Юрьевца	104
Плеханова С.В., Виноградова Н.А. Международный опыт привлечения органов инспекции для целей государственного строительного надзора и строительного контроля.....	107
Радченко И.О., Ню К.Д., Щеглов Д.П. Обзор техники расчета сооружений на поражение воздушными судами: проблемы и задачи	110
Склифос В.О., Рыжко А.А., Конопелько И.В. Исследование влияния скорости погрузки на усталость полимерных материалов с дальнейшим применением в строительстве	114
Склифос В.О., Рыжко А.А., Маковкин А.А., Тароев Р.А. Исследование звукопоглощающих композитов и их применение в строительстве.....	117
Склифос В.О., Рыжко А.А., Радченко И.О. Выбор материала и моделирование антифилтрационного геотекстильного покрытия для восстановления вышедших из строя водопроводных сооружений.....	120
Склифос В.О., Рыжко А.А., Щеглов Д.П. Наночастицы для полимерных композиционных материалов в строительстве	123

Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха

Куликов В.Г., Пантелеев А.В., Брыляев А.Ю. Разработка электрической схемы электронного пускорегулирующего аппарата для ламп высокого давления	126
Овсянкин А.В., Кондауров П.П. Анализ текущего состояния тепловой сети рабочего поселка Листвянка в Иркутской области	131

Технология и организация строительства

Баталов С.В. Утилизация строительных отходов при новом строительстве, сносе и рекультивации земель.....	135
Воробьев А.С., Лapidус А.А., Исаченко С.Л. Оценка технических рисков при строительстве малоэтажных жилых зданий методом априорного ранжирования	141
Глушко Т.С., Фомин Р.С. Технологии строительства сооружений нефтегазового комплекса в условиях сложных грунтов.....	147
Инсафутдинов А.Р., Кудинов А.В., Топчий Д.В. Формирование организационно-технических параметров реализации проектов комплексной застройки городской среды	151

Архитектура, реставрация и реконструкция

Гайнутдинова А.Л. Первый план Софийского монастыря города Рыбинска Ярославской губернии	154
Ду Ань Анализ китайских садов в исторических парках Санкт-Петербурга.....	163
Эдоардо Риццутти Дерево целей как метод решения неопределенных проблем в рамках курса студии дизайна интерьера	167

Градостроительство

Задворянская Т.И. Феномен атмосферы пространства: ключи к пониманию города	171
---	-----

Содержание

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Теория и методика обучения и воспитания

- Анцупова С.Г., Парникова Г.М.** Индивидуальная образовательная траектория – будущее образовательного процесса в вузе..... 177
- Волкова С.Л.** Проблема познавательных интересов студентов высшей школы 180
- Захарова Т.В., Басалаева Н.В.** Психолого-педагогические особенности организации и проведения дидактических игр в процессе изучения уравнений в начальной школе 184
- Ковалева Т.А., Барабадзе К.Д.** Применение метода тестирования в системе школьного образования в России 188
- Колодезникова С.И., Дмитриева Л.П.** Перспективы использования ГИС-технологий в системе дополнительного образования в Республике Саха (Якутия)..... 190
- Мошкина Ю.В., Крамаренко О.Л., Богданова О.Ю.** Военно-научная работа в системе подготовки будущих офицеров (на материале дисциплины «Иностранный язык»)..... 193
- Юдина А.М., Павлова И.В., Абрамов И.С.** Информационные технологии в реализации гуманитарного образования..... 196
- Юдина А.М., Павлова И.В., Немцова Н.В.** Организация и условия инновационной деятельности наставника в формировании проектной деятельности студентов..... 199
- Ян Чуньянь** Исследования в области смешанного типа обучения русскому языку онлайн и офлайн..... 202

Физическое воспитание и физическая культура

- Бородкина О.А.** Гендерные различия в психологических и физиологических реакциях при формировании навыков стрельбы из боевого оружия..... 205
- Заппаров Р.И., Иванов В.А., Кондратьев П.А., Сторчевой Н.Ф.** Влияние физической подготовленности на состояние сердечной деятельности студентов в сессионный период..... 209
- Кривошеева О.Р., Нестерович О.С.** Исследование стрессоустойчивости теннисистов 213
- Мацко А.А., Мацко А.И., Горбачев И.Ю.** Применение информационных технологий в тренировках по совершенствованию прыжков в длину с разбега 218
- Романюк В.А.** Модельные психологические характеристики в системе совершенствования спортивного мастерства легкоатлетов 221
- Руденко Т.В., Алаева Л.С.** Анализ содержания соревновательных программ спортивных пар «А класса-микст» в категории юноши и девушки (7–14 лет) в акробатическом рок-н-ролле..... 224
- Саваровский А.Б., Ямилева Р.М., Бутов В.В.** Влияние физической подготовки на процесс формирования всесторонне развитой личности и здорового стиля жизни курсантов образовательных организаций системы МВД России..... 227
- Солодовник Е.М.** Сравнительный анализ отношения студентов Петрозаводского государственного университета и их родителей к утренней гимнастике..... 230
- Фомичева И.В., Якутина Н.В.** Теоретическая подготовка по физической культуре в условиях дистанционного обучения..... 234
- Хоробрых Н.М., Путинцева Е.В., Моор М.Ю.** Компоненты оценки значимых показателей на основе анализа содержания структурных групп в чир спорте на этапе начальной подготовки 237
- Юшкин В.Н.** Информационная модель рейтинговой оценки 243

Содержание

Организация социально-культурной деятельности

- Бережнов Д.А., Яковлев В.А.** Влияние компьютерных игр на обучающихся высших и средних профессиональных учебных заведений России..... 246
- Волкова А.Ю.** Перспективы усовершенствования образования и занятости несовершеннолетних как способ повышения качества общественной жизни и формирования социально ответственного поведения в условиях поликультурного общества..... 249
- Каукина Р.Н., Логинов А.В.** Динамика овладения обучающимися духовно-нравственными качествами личности..... 252
- Кузьмина Е.Е., Полетаева Н.В., Ермолова О.В.** Формирование гражданской культуры в процессе профессиональной подготовки..... 255

Профессиональное образование

- Банникова Т.И.** Значение процессного подхода в организации самообразовательной деятельности магистрантов-дизайнеров..... 260
- Бобченко Т.Г., Нефедова А.В.** Восприятие студентами альтернативных форм брачно-семейных отношений..... 264
- Гайдук С.В., Матузаева О.В., Мирошниченко Е.В., Петула Т.Е.** Опыт преподавания инженерной дисциплины с применением опорного конспекта при подготовке специалистов для электроэнергетического комплекса..... 268
- Горюнов Р.Г., Щепка В.Н.** Профессиональные ценностные ориентации в военно-педагогической теории и практике..... 273
- Заварухина Л.А., Бордовский П.Г.** Практические рекомендации по применению учебных программ с использованием дистанционных образовательных технологий на основе опыта Национального государственного университета физической культуры, спорта и здоровья имени П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург..... 278
- Кондрашова А.В.** Разработка учебно-методического комплекса по дисциплине «Неорганическая и аналитическая химия»..... 281
- Мандрыка Ю.С., Филимонов А.А., Бугорский Д.В.** Формирование здоровьесберегающих компетенций у курсантов вузов МВД России с использованием интерактивных технологий обучения..... 286
- Молчанова Е.В.** Использование принципов и технологий педагогического менеджмента в процессе профессиональной социализации студентов вуза..... 290
- Мыхнюк М.И.** Самообразовательная деятельность как важный фактор профессионально-педагогического совершенствования педагога..... 294
- Овчаренко Е.Н.** Подготовка будущих педагогов к развитию грамотности у младших школьников (на примере изучения морфемного состава слова)..... 298
- Сейдаметова З.С., Эмирова Э.С.** Профессиональная грамотность будущих бакалавров в сфере прикладной информатики..... 301
- Степыко Д.Г., Братков К.И., Семирханов Б.Р., Грачева Д.В.** Формирование рынка труда в сфере школьного и студенческого спорта на основе востребованных компетенций будущих работников..... 307

Contents

INFORMATION TECHNOLOGY

System Analysis, Control and Information Processing

- Lifar A.S.** To the Question of Maintenance Planning of Hydro-Power Equipment 12
Lukyanov V.V., Mouhannad Ibrahim Ali Genetic Algorithm for Fix Precise Determination a Ground Object by Estimating the Tropospheric Delay of a Satellite Navigation System Signal ... 16

Automation and Control

- Bashmur K.A., Zharnakova M.S., Makolov V.A., Shadchina Y.N.** Viscosity Method of Damping Torsional Vibrations of the Drill String..... 23
Bukunov A.S. The Use of Quantitative Assessments to Manage Manufacturing Processes Safety in Construction..... 26
Kasyanov A.M., Khusainov M.S., Safin E.M. A Comparative Analysis of Hart and Foundation Fieldbus Protocols 33

Computers, Packages and Computer Networks

- Zhigulskiy V.E.** Improving Recommendations with a Machine Learning Model as a Web Service in Microsoft Azure..... 37

Mathematical Modeling and Numerical Methods

- Zdor D.V., Gornostaeva T.N.** The Analysis of Methods for Completing Recursion in Recursive Rules in the Prolog Logic Programming Language..... 43
Kardashova G.D., Safaraliev G.K., Rizakhanova S.U., Dibirgadzhiyev D.Sh. Thermodynamic Analysis of the Interaction of Components in the Synthesis of Si-C-Based Ceramics..... 49
Kurilova I.S. Monitoring and Analysis of Formation of Innovative Thinking in the Process of Training Cadets in a Military University 54
Okurenkov A.O., Guseinov A.D., Samoilov A.A., Morozenko G.K. A Model of Distance Protection in PSCAD..... 58
Okurenkov A.O., Morozenko G.K., Guseinov A.D., Samoilov A.A. The Use of Artificial Neural Networks for the Construction of Intellectual Property..... 63
Selimsultanova R.I., Erkenova A.A. Strongly Connected Pre-Fractal Graphs: A Restoration Method..... 67
Khakimova Z.N. Discrete Pseudogroup of the Second Painlevé Equation and Solutions of Differential Equations via the Second Painleve Transcendent 71

CIVIL ENGINEERING AND ARCHITECTURE

Building Structures, Buildings and Structures

- D.P. Dubinin** Calculation of the Settlement of the Foundation of the Structure Using the Method of Optimized Layer-By-Layer Summation..... 82
Zhuikov S.V. Application of BIM Design Technology in Urban Development Projects 87
Konopelko I.V., Makovkin A.A., Taroev R.A. Creation of q 3D Model of River Bedding with the Application of the Photogrammetry Method 90
Konopelko I.V., Makovkin A.A., Taroev R.A. Sealing Joint Materials from Cement Materials. 94

Contents

Nyu K.D., Evdokimov A.A., Astakhov I.A. Control of Fracture Toughness of Underwater Hydraulic Structures with Basalt Fiber	97
Radchenko I.O., Nyu K.D., Shcheglov D.P. Seismic Load Test of a Double-Storey Frame: A Dynamic Experiment	101
Panov V.A. The Model of Updating the Resource Potential of Yurievets	104
Plekhanova S.V., Vinogradova N.A. International Experience in Involving Inspection Bodies for the Purposes of State Construction Supervision and Construction Control	107
Radchenko I.O., Nyu K.D., Shcheglov D.P. Overview of Structure Calculation Techniques for Aircraft Damage: Problems and Objectives.....	110
Sklifos V.O., Ryzhko A.A., Konopelko I.V. Investigation of the Loading Speed on the Fatigue of Polymeric Materials with Further Use in Construction	114
Sklifos V.O., Ryzhko A.A., Makovkin A.A., Taroev R.A. Research into Sound-Absorbing Composites and Their Application in Construction	117
Sklifos V.O., Ryzhko A.A., Radchenko I.O. Selection of Materials and Modeling of Anti-Filter Geotextile Coating for Restoration of Outside Water Pipeline Structures.....	120
Sklifos V.O., Ryzhko A.A., Shcheglov D.P. Nanoparticles for Polymer Composite Materials in Construction.....	123

Heat Supply, Ventilation, Air Conditioning

Kulikov V.G., Panteleev A.V., Brylyaev A.Yu. Development of the Electrical Circuit of the Electronic Start-Up Device for High-Pressure Lamps.....	126
Ovsyankin A.V., Kondaurov P.P. The Analysis of the Current State of the Heat Network of the Listvyanka Settlement in the Irkutsk Region	131

Technology and Organization of Construction

Batalov S.V. Disposal of Construction Waste during New Construction, Demolition and Land Reclamation	135
Vorobiev A.S., Isachenko S.L., Lapidus A.A. Assessment of Technical Risks in the Construction of Low-Rise Residential Buildings Using a Prior Ranking Method	141
Glushko T.S., Fomin R.S. Technologies for Construction of Oil and Gas Complex Structures in Conditions of Complex Subsoils.....	147
Insafutdinov A.R., Kudinov A.V., Topchy D.V. Formation of Organizational and Technical Parameters for Implementing Integrated Development Projects for the Urban Environment	151

Architecture, Restoration and Reconstruction

Gainutdinova A.L. The First Plan of the Sofia Monastery in the City of Rybinsk in the Yaroslavl Province	154
Du An The Analysis of Chinese Gardens in the Historical Parks of Saint Petersburg	163
Edoardo Rizzuti The Goal Tree as a Method for Solving Indefinite Problems in the Interior Design Course.....	167

Urban Planning

Zadvoryanskaya T.I. The Phenomenon of Space Atmosphere: Keys to Understanding the City	171
---	-----

Contents

PEDAGOGICAL SCIENCES

Theory and Methods of Training and Education

- Antsupova S.G., Parnikova G.M.** Individual Educational Trajectory as the Future of the Educational Process at University 177
- Volkova S.L.** The Problem of Cognitive Interests of Students in Higher Education 180
- Zakharova T.V., Basalaeva N.V.** Psychological and Pedagogical Features of Organizing and Conducting Didactic Games in the Process of Studying Equations in Elementary School 184
- Kovaleva T.A., Barabadze K.D.** The Application of the Testing Method in the School Education System in Russia 188
- Kolodeznikova S.I., Dmitrieva L.P.** Prospects for the Use of GIS Technologies in the System of Additional Education in the Republic of Sakha (Yakutia)..... 190
- Moshkina Yu.V., Kramarenko O.L., Bogdanova O.Yu.** Military Scientific Work in the Future Officers' Training System (Using the Example of a "Foreign Language" Course) 193
- Yudina A.M., Pavlova I.V., Abramov I.S.** Information Technologies in the Implementation of Humanitarian Education 196
- Yudina A.M., Pavlova I.V., Nemtsova N.V.** Organization and Conditions of Innovative Activities of the Mentor in the Formation of Project Activities of Students 199
- Yang Chunyan** Research into Blended Learning of the Russian Language..... 202

Physical Education and Physical Culture

- Borodkina O.A.** Gender Differences in Psychological and Physiological Responses in the Formation of Combat Weapon Shooting Skills..... 205
- Zapparov R.I., Ivanov V.A., Kondratyev P.A., Storchevoy N.F.** The Influence of Physical Fitness on the State of Heart Activity of Students during the Session Period 209
- Krivosheeva O.R., Nesterovich O.S.** The Study of Stress Resistance of Tennis Players 213
- Matsko A.A., Matsko A.I., Gorbachev I.Yu.** Application of Information Technologies in Long Jump Training..... 218
- Romanyuk V.A.** A Model of Psychological Characteristics in the System of Improving the Athletic Skills of Athletes 221
- Rudenko T.V., Alaeva L.S.** The Content Analysis of the Competitive Programs of Sports Pairs "A Mixed Class" in the Category of Boys and Girls (7–14 years old) in Acrobatic Rock-and-Roll 224
- Savarovsky A.B., Yamileva R.M., Butov V.V.** The Influence of Physical Culture and Sports on the Formation of a Comprehensively Developed Personality and a Healthy Lifestyle of Cadets of Educational Organizations of the System of the Ministry of Internal Affairs of Russia..... 227
- Solodovnik E.M.** A Comparative Analysis of the Attitude of Petrozavodsk State University Students and Their Parents to Morning Gymnastics..... 230
- Fomicheva I.V., Yakutina N.V.** Theoretical Training in Physical Culture in the Context of Distance Learning..... 234
- Khorobrykh N.M., Putintseva E.V., Moor M.Yu.** Components of the Assessment of Significant Indicators Based on the Analysis of the Content of Structural Groups in Cheer Sports at the Stage of Initial Training..... 237
- Yushkin V.N.** An Information Model of Ranking Evaluation..... 243

Contents

Socio-Cultural Activities

- Berezhnov D.A., Yakovlev V.A.** The Influence of Computer Games on Students in Higher and Secondary Professional Education Institutions in Russia 246
- Volkova A.Yu.** Prospects for Improving the Education and Employment of Minors as a Way to Improve the Quality of Public Life and the Formation of Socially Responsible Behavior in a Multicultural Society 249
- Loginov A.V., Kaukina R.N.** The Dynamics of Mastering the Spiritual and Moral Qualities of an Individual 252
- Kuzmina E.E., Poletaeva N.V., Ermolova O.V.** Formation of Civil Culture in the Process of Professional Training 255

Professional Education

- Bannikova T.I.** The Importance of the Process Approach in the Organization of Self-Educational Activities of Undergraduate Designers 260
- Bobchenko T.G., Nefedova A.V.** Students' Perception of Alternative Forms of Marriage and Family Relations 264
- Gaiduk S.V., Matuzaeva O.V., Miroshnichenko E.V., Petula T.E.** Experience in Teaching Engineering Disciplines with the Use of Reference Notes in Training of Specialists for the Electric Power Complex 268
- Goryunov R.G., Shchepka V.N.** Professional Value Orientations in Military Pedagogical Theory and Practice 273
- Zavarukhina L.A., Bordovsky P.G.** Practical Guidance for Application of Curriculum Using Distance Educational Technologies Based on the Experience of Lesgaft National State University of Physical Education, Sports and Health in Saint Petersburg 278
- Kondrashova A.V.** Development of an Educational and Methodological Complex for the Discipline "Inorganic and Analytical Chemistry" 281
- Mandryka Yu.S., Filimonov A.A., Bugorsky D.V.** Formation of Health-Saving Competencies of Cadets of Universities of the MIA of Russia Using Interactive Learning Technologies 286
- Molchanova E.V.** Using the Principles and Technologies of Pedagogical Management in the Process of Professional Socialization of University Students 290
- Mykhnyuk M.I.** Self-Educational Activity as an Important Factor of Professional and Pedagogical Improvement of a Teacher 294
- Ovcharenko E.N.** Preparing Future Teachers for the Development of Literacy in Younger School Children (Using the Example of Studying the Morphemic Composition of the Word) 298
- Seydametova Z.S., Emirova E.S.** Professional Literacy of Future Bachelors in Applied Informatics 301
- Stepyko D.G., Bratkov K.I., Semirkhanov B.R., Gracheva D.V.** Formation of a Labor Market in School and Student Sports on the Basis of Demanded Competencies of Future Employees 307

К ВОПРОСУ ПЛАНИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА ГИДРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

А.С. ЛИФАРЬ

*ФГБОУ ВО «Сибирский государственный аэрокосмический университет науки и технологий
имени академика М.Ф. Решетнева»,
г. Красноярск*

Ключевые слова и фразы: задача оптимизации; планирование технического обслуживания и ремонта; ресурсы эксплуатации; техническое обслуживание и ремонт.

Аннотация: Целью данного исследования является определение модели планирования технического обслуживания и ремонта (ТОиР), обеспечивающей комплексную оценку ресурсов эксплуатации и оптимальное их использование. Для определения модели были рассмотрены ресурсы эксплуатации, в общем виде сформулирована задача планирования ТОиР, рассмотрены подходы к планированию. На основе анализа стратегических целей гидроэнергетических компаний сформулирована гипотеза исследования: на данный момент применяется неэффективная система планирования ТОиР. Новизна исследования представлена подходом к классификации систем планирования ТОиР, учитывающим как стратегические цели гидроэнергетических компаний, так и концепции технического обслуживания и ремонта.

На сегодняшний день гидроэнергетическая отрасль Российской Федерации находится на этапе глобальной модернизации основного гидроэнергетического оборудования, что находит свое подтверждение в [2]. В текущих условиях, при наличии сложного по конструкции оборудования, находящегося на разных этапах эксплуатации, бесперебойная и экономически эффективная эксплуатация невозможна без рациональной системы управления техническим обслуживанием и ремонтом (ТОиР).

Планирование ТОиР является связующим звеном между циклами управления и представляет собой эффективный механизм для адаптации системы ТОиР к различным изменениям как условий эксплуатации, так и внешней среды предприятия [1]. В общем виде задачу планирования можно сформулировать следующим образом: в изменяющихся условиях эксплуатации и внешней среды предприятия определить последовательность управляющих воздействий системы ТОиР, которые при минимальной стоимости обеспечат поддержание в течение установленного срока заданного уровня технического состояния парка оборудования, находя-

щегося на разных этапах эксплуатации:

$$\left\{ \begin{array}{l} SO = \sum_{i=1}^n SO_i (R_e, R_f, R_l, R_s) \rightarrow \min, \\ \prod_{i=1}^n R_{ei} \geq R_r, \end{array} \right.$$

где SO_i – техническое воздействие (текущий ремонт, капитальный ремонт, техническое обслуживание); R_e – ресурс оборудования при проведении технического воздействия; R_f – финансовые ресурсы при проведении технического воздействия; R_l – материально-технические ресурсы при проведении технического воздействия; R_s – трудовые ресурсы при проведении технического воздействия; R_r – требуемый ресурс оборудования.

Иными словами, планирование ТОиР обеспечивает нахождение оптимальной последовательности технического воздействия на оборудование по отношению к ресурсам эксплуатации.

Подходы к планированию ТОиР определяются целями эксплуатации, концепцией ТОиР

Группы целей	Модель действий		
	Реактивная	Превентивная	Предиктивная
Повышение эффективности работы оборудования	-	RCM (Reliability-Centered Maintenance)	RCA (Root Cause Analysis)
		CBM (Condition-Based Maintenance)	PdM (Predictive Maintenance) TPM (Total Productive Maintenance)
Сокращение затрат на техническое обслуживание	OBM (Opportunity Based Maintenance)	BCM (Business Centered Maintenance)	CPMP (Capacitated Planned Maintenance Problem)
		VDMP (Value-Driven Maintenance Planning)	WUPMP (Weighted Uncapacitated Planned Maintenance Problem)
Обеспечение минимально возможных рисков нанесения вреда окружающей среде	EM (Emergency Maintenance)	FFM (Failure-Finding Maintenance)	RBM (Risk-Based Maintenance)
Эффективное управление ресурсами ТОиР	DCM (Deferred Corrective Maintenance)	TBM (Time-Based Maintenance)	DOM (Design Out Maintenance)

■ – показатели не используются ■ – одна группа показателей ■ – несколько групп показателей

Рис. 1. Матрица подходов к планированию ТОиР

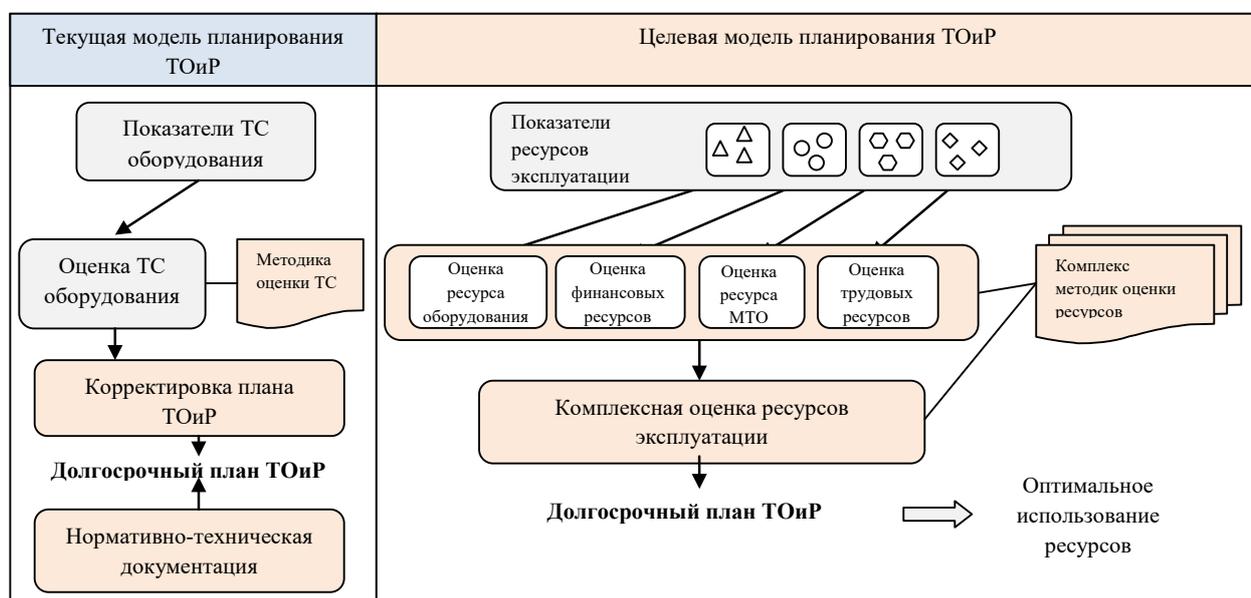


Рис. 2. Целевая модель планирования ТОиР

и показателями/критериями ресурсов эксплуатации. Соотношение подходов, концепций и целей представлено в виде матрицы (рис. 1). Обобщая результаты исследований, можно вы-

делить три подхода к планированию ТОиР: техническое обслуживание и ремонт не планируются заранее (не использованы показатели/критерии для планирования); техническое об-

служивание и ремонт планируются на основе одного показателя/критерия или группы показателей/критериев эксплуатации; техническое обслуживание и ремонт планируются на основе нескольких групп показателей/критериев эксплуатации.

Подходы к планированию могут быть ориентированы:

- на краткосрочную перспективу, то есть на определение текущего технического воздействия (один шаг ремонтного обслуживания);
- на долгосрочную перспективу, предусматривающую планирование последовательности ремонтных действий.

В рамках краткосрочного планирования, согласно исследованиям, при определении вида технического воздействия используется несколько групп показателей. Исследования в области долгосрочного планирования ведутся с позиции по одной группе показателей (по времени (*TBM*), по состоянию (*CBM*)) либо на основе бизнес-ориентированного обслуживания. На практике на промышленных предприятиях долгосрочное планирование, несмотря на автоматизированные системы управления ресурсами, по-прежнему основывается на собственном опыте ремонтных служб и ведется, опираясь на оценку текущего состояния оборудования и регламентов нормативно-технической документации. Так, систему планирования ТОиР в гидроэнергетике можно охарактеризовать следующим образом:

- 1) последовательность видов технического воздействия на оборудование определена нормативно-технической документацией;
- 2) решения о выводе оборудования в ре-

монт основаны на одной группе показателей эксплуатации, характеризующих техническое состояние оборудования;

3) установлена нормативная периодичность ремонтного цикла, характеризующая концепцию обслуживания по регламенту [3];

4) высокие требования к регламентации ремонтных работ и сроков, в том числе по причине согласования планов ремонтных работ с АО «СО ЕЭС» и его филиалами [4].

Можно заключить, что для предприятий гидроэнергетической отрасли целесообразным является переход на целевую модель планирования ТОиР (рис. 2), основанную на принципах стратегической направленности; целостности; оптимальности; динамичности развития; интегрированности; структурированности.

Таким образом, представляется актуальной дальнейшая проработка подхода к долгосрочному планированию ТОиР на основе нескольких групп показателей. Это также подтверждается тем, что текущая система планирования ТОиР не соответствует требованиям процесса эксплуатации в период модернизации, поскольку происходит разрыв между стратегическими целями гидроэнергетических холдингов и концепцией технологического обслуживания; отсутствует комплексная система оценки эксплуатации; система планирования ТОиР не позволяет определить изменение состояния оборудования в зависимости от изменений последовательности видов ремонтного воздействия; не обеспечивает нахождение оптимальной последовательности технического воздействия на оборудования по отношению к ресурсам эксплуатации.

Литература

1. Brah, S.A. Relationship between total productive maintenance and performance / S.A. Brah, W.-K. Chong // International Journal of Production Research. – 2004. – Vol. 42(12). – P. 2383–2401 [Electronic resource]. – Access mode : <https://doi.org/10.1080/00207540410001661418>.
2. Программа развития гидроэнергетики России до 2030 года и на перспективу до 2050 года (Отчет о НИР по лоту № 1-ИА-2014-ДНТР ПАО «РусГидро»). – М., 2015.
3. СТО РусГидро 02.01.62-2012. Гидроэлектростанции. Ремонт и техническое обслуживание оборудования, зданий и сооружений [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.rushydro.ru/upload/iblock/15c/062_STO-RusGidro-02.01.062-2012_Remont-i-TO-zdaniy-i-sooruzhenij-GES.pdf.
4. Федеральный закон от 21.07.1997 № 117-ФЗ «О безопасности гидротехнических сооружений» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_15265.

References

2. Programma razvitiya gidroenergetiki Rossii do 2030 goda i na perspektivu do 2050 goda (Otchet o NIR po lotu № 1-IA-2014-DNTR PAO «RusGidro»). – M., 2015.
3. STO RusGidro 02.01.62-2012. Gidroelektrostantsii. Remont i tekhnicheskoe obsluzhivanie oborudovaniya, zdaniy i sooruzhenij [Electronic resource]. – Access mode : http://www.rushydro.ru/upload/iblock/15c/062_STO-RusGidro-02.01.062-2012_Remont-i-TO-zdaniy-i-sooruzhenij-GES.pdf.
4. Federalnyj zakon ot 21.07.1997 № 117-FZ «O bezopasnosti gidrotekhnicheskikh sooruzhenij» [Electronic resource]. – Access mode : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_15265.

© А.С. Лифарь, 2021

ГЕНЕТИЧЕСКИЙ АЛГОРИТМ УТОЧНЕНИЯ КООРДИНАТ НАЗЕМНОГО ОБЪЕКТА ПО ОЦЕНКЕ ТРОПОСФЕРНОЙ ЗАДЕРЖКИ СИГНАЛА СПУТНИКОВОЙ НАВИГАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

В.В. ЛУКЬЯНОВ, ИБРАХИМ МУХАННАД АЛИ

ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»,
г. Москва

Ключевые слова и фразы: генетический алгоритм; метод наименьших квадратов; навигация; спутниковые радионавигационные системы; тропосферная задержка.

Аннотация: Использование спутниковых радионавигационных систем (СРНС) является одним из перспективных направлений прикладной космонавтики. Они определяют качественно новый уровень координатно-временного обеспечения наземных, морских, воздушных и космических потребителей. В статье проанализированы возможные источники ошибок в алгоритме определения навигационных параметров и рассмотрены алгоритмы определения навигационных параметров приемника СРНС по первичным данным итерационным методом наименьших квадратов. Влияние тропосферы на сигналы СРНС проявляется в виде дополнительной задержки при измерении сигнала, проходящего от спутника к приемнику, эта задержка зависит от температуры, давления, влажности, а также от антенн передатчика и приемника. Главная особенность тропосферы состоит в том, что она является недисперсионной средой по отношению к электромагнитным волнам до 15 ГГц, т.е. тропосферные эффекты не изменяются с частотой сигналов СРНС. В статье рассмотрены алгоритмы оценки тропосферной задержки при расчете навигационных параметров приемника СРНС. Генетический алгоритм как эффективный метод поиска и оптимизации используется для улучшения характеристик СРНС, сокращения общего времени расчета и достижения более быстрой сходимости к оптимальному решению. Представлен генетический алгоритм оценки тропосферной задержки на основе итерационного метода наименьших квадратов. В заключительной части приведены результаты работы генетического алгоритма и сравнение результатов работы алгоритма с функцией отображения *Niell*.

Введение

Группировка спутников СРНС распределена по четыре действующих спутника в каждой из шести орбитальных плоскостей для обеспечения непрерывной навигации в любой точке планеты. Местоположение приемника определяется по измерениям расстояния как минимум до четырех спутников с известными координатами, находящимися в зоне прямой видимости. При этом используются известные навигационные алгоритмы, в частности, итерационный метод наименьших квадратов, который является одним из наиболее эффективных методов оценки координат. Точность счисления координат,

полученная с помощью этого алгоритма, зависит от ряда факторов [1–8], связанных с источниками ошибок в алгоритме определения навигационных параметров. В порядке убывания вклада в общую ошибку их можно представить в следующем виде.

- Погрешность часов спутника: при расчете навигационных параметров СРНС измеряется время передачи сигнала от спутника к приемнику. Погрешность измерения зависит от погрешностей часов как на спутнике, так и на приемнике. Спутники СРНС используют точные атомные часы, однако их дрейф может достигать миллисекунды. Данные погрешности сводятся к минимуму путем расчета поправок

тактовых импульсов (на станциях контроля) и передачи этих поправок вместе с сигналом СРНС соответствующим приемникам.

- Задержка и отклонение радиосигнала при прохождении верхних слоев атмосферы (ионосферы) – на высоте от 50 до 1000 км от поверхности земли. Плотность ионосферы непостоянна – в некоторых местах сигналы задерживаются больше, чем в других. Задержка также зависит от того, насколько высоко спутник находится над приемником (соответственно, какое расстояние сигнал проходит через ионосферу). Поскольку ионосфера является дисперсионной средой, преломление сигналов СРНС связано с изменением их частот (как обратно квадратичное). Учет зависимости от частоты сигнала позволяет устранить ее влияние более чем на 99,9 %.

- Погрешности расчета параметров спутниковых орбит: СРНС-приемники вычисляют координаты относительно известных местоположений спутников в космосе. Это достаточно сложная задача, которая включает в себя определение параметров спутниковых орбит и скорости движения спутников, изменяемые со временем. Контрольный сегмент СРНС постоянно отслеживает местоположение спутников, вычисляет эксцентриситеты орбит и компилирует эти отклонения в документы, называемые эфемеридами. Эфемерида составляется для каждого спутника и транслируется со спутниковым сигналом. Приемники СРНС, способные обрабатывать эфемериды, могут компенсировать некоторые орбитальные ошибки.

- Погрешности при прохождении нижних слоев атмосферы. Три нижних слоя атмосферы (тропосфера, тропопауза и стратосфера) простираются от поверхности Земли до высоты около 50 км. Нижняя атмосфера задерживает сигналы СРНС, увеличивая вычисленные расстояния между спутниками и приемниками. Сигналы от спутников, близких к горизонту, задерживаются больше всего, так как они проходят через большую часть атмосферы.

- Многолучевость [9]. В идеале сигналы СРНС передаются от спутников через атмосферу непосредственно к приемникам СРНС. В действительности они принимают также сигналы, отраженные от окружающих объектов, таких как здания, деревья и даже поверхность земли. Антенны специальной конструкции предназначены для минимизации помех от сигналов, отраженных снизу, но отраженные сиг-

налы, приходящие сверху, устранить сложнее. Один из способов минимизации ошибок многолучевого распространения состоит в том, чтобы отслеживать только те спутники, которые находятся над горизонтом не менее, чем на пороговый угол, называемый «углом маски».

Псевдодальности СРНС-приемника и их приращения

Псевдодальность, или кажущееся расстояние между спутником и приемником, вычисляется путем корреляции модулированного кода в сигнале, принимаемом от спутника, с репликой, генерируемой в приемнике, и зависит от ряда факторов, которые добавляются к геометрическому расстоянию. Уравнение псевдодальности ρ_i^c между приемником и спутником S_i имеет следующий вид:

$$\rho_i^c = \|\vec{r}_i - \vec{r}_u\| + c \cdot \Delta t_u - c \cdot \Delta t_i + I^i + T^i + \Delta m^i + \chi_\rho^i$$

или

$$\rho_i^c = \|\vec{r}_i - \vec{r}_u\| + b - c \cdot \Delta t_i + I^i + T^i + \Delta m^i + \chi_\rho^i,$$

где $b = c \cdot \Delta t_u$; $\|\vec{r}_i - \vec{r}_u\|$ – геометрическая дальность между приемником и спутником S_i ; $\vec{r}_i = [x_i \ y_i \ z_i]^T$ – вектор координат спутника в геоцентрической системе координат (ГЦСК), определенный по эфемеридной информации; $\vec{r}_u = [x_u \ y_u \ z_u]^T$ – вектор координат приемника в ГЦСК; c – скорость света; Δt_i – задержка часов спутника, определенная по эфемеридной информации; Δt_u – задержка часов приемника; I^i – ионосферная задержка; T^i – тропосферная задержка; Δm^i – влияние многолучевости; χ_ρ – случайная ошибка измерений псевдодальности.

Уравнение исправленной псевдодальности ρ_i между приемником и спутником S_i имеет такой вид:

$$\begin{aligned} \rho_i &= \rho_i^c + c \cdot \Delta t_i - I^i - \Delta m^i = \\ &= \|\vec{r}_i - \vec{r}_u\| + b + T^i + \chi_\rho^i. \end{aligned}$$

Уравнение приращения псевдодальности $\dot{\rho}_i$ между приемником и спутником S_i имеет следующий вид:

$$\dot{\rho}_i = - \frac{D_i + \Delta f + \chi_f}{L_1} \cdot c =$$

$$= (\bar{v}_i - \bar{v}_u) \cdot \frac{\bar{r}_i - \bar{r}_u}{\|\bar{r}_i - \bar{r}_u\|} + c \cdot \Delta \dot{t}_u + \chi_{\rho}^i$$

или

$$\begin{aligned} \dot{\rho}_i &= -\frac{D_i + \Delta f + \chi_f}{L_1} \cdot c = \\ &= (\bar{v}_i - \bar{v}_u) \cdot \frac{\bar{r}_i - \bar{r}_u}{\|\bar{r}_i - \bar{r}_u\|} + d + \chi_{\rho}^i, \end{aligned}$$

где $d = c \cdot \Delta \dot{t}_u$; D_i – доплеровский сдвиг; Δf – погрешность оценки принимаемой частоты, определенная по эфемеридной информации; χ_f – немодулированный шум при измерении частоты; $\bar{v}_u = [v_{x_u} \ v_{y_u} \ v_{z_u}]^T$ – вектор скорости приемника в ГЦСК; $\bar{v}_i = [v_{x_i} \ v_{y_i} \ v_{z_i}]^T$ – вектор скорости спутника в ГЦСК, определенный по эфемеридной информации; $\Delta \dot{t}_u$ – дрейф часов приемника; χ_{ρ} – случайная погрешность измерений приращения псевдодалности.

Алгоритм определения навигационных параметров СРНС приемника по псевдодалностям и их приращениям итерационным методом наименьших квадратов

На вход алгоритма вычисления навигационных параметров поступает вектор измерения вида:

$$\bar{y} = \left\{ \begin{aligned} y_{11} &= \rho_1 = \|\bar{r}_1 - \bar{r}_u\| + b + T^1 + \chi_{\rho}^1 \\ y_{12} &= \dot{\rho}_1 = (\bar{v}_1 - \bar{v}_u) \cdot \frac{\bar{r}_1 - \bar{r}_u}{\|\bar{r}_1 - \bar{r}_u\|} + d + \chi_{\rho}^1 \\ &\vdots \\ y_{n1} &= \rho_n = \|\bar{r}_n - \bar{r}_u\| + b + T^n + \chi_{\rho}^n \\ y_{n2} &= \dot{\rho}_n = (\bar{v}_n - \bar{v}_u) \cdot \frac{\bar{r}_n - \bar{r}_u}{\|\bar{r}_n - \bar{r}_u\|} + d + \chi_{\rho}^n \end{aligned} \right\}.$$

Введем вектор параметров навигации:

$$\begin{aligned} \bar{P} &= [\bar{r}_u^T \ \bar{v}_u^T \ b \ d]^T = \\ &= [x_u \ y_u \ z_u \ v_{x_u} \ v_{y_u} \ v_{z_u} \ b \ d]^T. \end{aligned}$$

Псевдодалности и их приращения также

оформим в виде вектора:

$$F(\bar{P}) = \begin{bmatrix} f_{11} = \|\bar{r}_1 - \bar{r}_u\| + b + T^1 \\ f_{12} = (\bar{v}_1 - \bar{v}_u) \cdot \frac{\bar{r}_1 - \bar{r}_u}{\|\bar{r}_1 - \bar{r}_u\|} + d \\ \vdots \\ f_{n1} = \|\bar{r}_n - \bar{r}_u\| + b + T^n \\ f_{n2} = (\bar{v}_n - \bar{v}_u) \cdot \frac{\bar{r}_n - \bar{r}_u}{\|\bar{r}_n - \bar{r}_u\|} + d \end{bmatrix}.$$

Линеаризуем наблюдения относительно априорной точки \bar{P} :

$\bar{y} = F(\hat{P}) + \frac{dF(\bar{P})}{d\bar{P}} (\bar{P} - \hat{P}) + \bar{\chi}$. Введем вектор ошибок измерений $\bar{\Delta y} = \bar{y} - F(\hat{P})$. В результате этого получим: $\bar{\Delta y} = \frac{dF(\bar{P})}{d\bar{P}} \cdot \Delta \bar{P} + \bar{\chi}$.

Для решения системы из $2n$ уравнений используется метод наименьших квадратов, который позволяет минимизировать среднюю ошибку по всем измерениям. Обозначим производную вектора $F(\bar{P})$ по вектору \bar{P} матрицей H :

$$H = \begin{bmatrix} \left(\frac{\partial f_{11}}{\partial \bar{r}_u} \right)^T & \left(\frac{\partial f_{11}}{\partial \bar{v}_u} \right)^T & \frac{\partial f_{11}}{\partial b} = 1 & \frac{\partial f_{11}}{\partial d} = 0 \\ \left(\frac{\partial f_{12}}{\partial \bar{r}_u} \right)^T & \left(\frac{\partial f_{12}}{\partial \bar{v}_u} \right)^T & \frac{\partial f_{12}}{\partial b} = 0 & \frac{\partial f_{12}}{\partial d} = 1 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \left(\frac{\partial f_{n1}}{\partial \bar{r}_u} \right)^T & \left(\frac{\partial f_{n1}}{\partial \bar{v}_u} \right)^T & \frac{\partial f_{n1}}{\partial b} = 1 & \frac{\partial f_{n1}}{\partial d} = 0 \\ \left(\frac{\partial f_{n2}}{\partial \bar{r}_u} \right)^T & \left(\frac{\partial f_{n2}}{\partial \bar{v}_u} \right)^T & \frac{\partial f_{n2}}{\partial b} = 0 & \frac{\partial f_{n2}}{\partial d} = 1 \end{bmatrix},$$

$$\text{где } \left\{ \begin{aligned} \frac{\partial f_{i1}}{\partial \bar{r}_u} &= \frac{-(\bar{r}_i - \bar{r}_u)}{\|\bar{r}_i - \bar{r}_u\|} \\ \frac{\partial f_{i1}}{\partial \bar{v}_u} &= 0 \\ \frac{\partial f_{i2}}{\partial \bar{r}_u} &= \frac{(\bar{r}_i - \bar{r}_u)}{\|\bar{r}_i - \bar{r}_u\|} \times \left(\frac{(\bar{r}_i - \bar{r}_u)}{\|\bar{r}_i - \bar{r}_u\|} \times \frac{(\bar{v}_i - \bar{v}_u)}{\|\bar{r}_i - \bar{r}_u\|} \right) \\ \frac{\partial f_{i2}}{\partial \bar{v}_u} &= \frac{-(\bar{r}_i - \bar{r}_u)}{\|\bar{r}_i - \bar{r}_u\|} \end{aligned} \right\}.$$

Решение данной системы имеет вид: $\hat{\Delta P} = (H^T \cdot H)^{-1} \cdot H^T \cdot \Delta y$. Для решения навигационной задачи используется итеративный метод наименьших квадратов. На нулевой итерации задается начальное приближение $\vec{P}_0 = [0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0]^T$. Далее выполняется несколько итераций, на каждой из которых текущее решение уточняется: $\vec{P}_{k+1} = \vec{P}_k + \Delta \hat{P}_k$.

Генетический алгоритм

Влияние тропосферы на сигналы СРНС проявляется в виде дополнительной задержки при измерении сигнала, проходящего от спутника к приемнику. Эта задержка зависит от температуры, давления, влажности, а также от антенн передатчика и приемника. Главная особенность тропосферы состоит в том, что она является недисперсионной средой по отношению к электромагнитным волнам до 15 ГГц, т.е. тропосферные эффекты не изменяются с частотой сигналов СРНС. Тропосферная задержка обычно моделируется с помощью функции отображения *Niell* [10], которая не требует измерений в атмосфере, но обеспечивает сопоставимую точность [11; 12]. Это отображение в качестве входных данных использует только географическое местоположение получателя и время измерения. Функция отображения *Niell* включает в себя два различных коэффициента наклонности – для сухого и влажного компонентов, которые вычисляются из уравнений функции отображения.

Недостатком итерационного метода наименьших квадратов [13–15] является чувствительность оценок к резким выбросам, встречающимся в исходных данных. Кроме того, решение не является оптимальным из-за различных значений дисперсии элементов вектора измерения. Решение состоит в том, чтобы использовать взвешенный метод наименьших квадратов, тогда решение данной системы имеет вид: $\hat{\Delta P} = (H^T \cdot W \cdot H)^{-1} \cdot H^T \cdot W^T \cdot \Delta y$, где W – симметрическая положительно определенная весовая матрица.

Генетический алгоритм [16–19] как эффективный метод поиска и оптимизации используется для улучшения характеристик СРНС, сокращения общего времени расчета и достижения более быстрой сходимости к оптимальному решению. Задача заключается в построении математических отношений

фитнес-функции, отвечающей за достижение оптимального решения.

Задачей генетического алгоритма является оценка тропосферной задержки и элементов матрицы W . Гены в генетическом алгоритме являются коэффициентами, которые представляют влияние следящих параметров на тропосферную задержку (θ_i – угол восхождения спутника S_i ; h – высота приемника над геоидом; φ – широта приемника) и элементах матрицы W (SNR_i – отношение мощности полезного сигнала спутника S_i к мощности шума; θ_i – угол восхождения спутника S_i).

Тропосферную задержку для каждого спутника S_i представим в следующем виде:

$$T^i = f(\sin(\theta_i), h) = T_i^0 + \mu_\theta / \sin(\theta) + \mu_h \cdot h + \mu_\varphi \cdot \sin(\varphi).$$

Элементы матрицы W для измерения от каждого спутника S_i :

$$\left\{ \begin{array}{l} w_{i1} = g(n, SNR_i, \sin(\theta_i)) = \\ = w_{i1}^0 + \gamma_{SNR} \cdot SNR_i + \gamma_\theta \cdot \sin(\theta_i), \\ w_{i2} = q(n, SNR_i, \sin(\theta_i)) = \\ = w_{i2}^0 + \gamma_{SNR} \cdot SNR_i + \gamma_\theta \cdot \sin(\theta_i) \end{array} \right\}.$$

Гены имеют вид:

$$\Gamma = \left[\begin{array}{c} \left[\begin{array}{c} T_1^0 \dots T_n^0 \\ n \end{array} \right], \mu_\theta, \mu_h, \mu_\varphi, \left[\begin{array}{c} w_{11}^0 \dots w_{n1}^0 \\ n \end{array} \right], \\ \left[\begin{array}{c} w_{12}^0 \dots w_{n2}^0 \\ n \end{array} \right], \gamma_{SNR}, \gamma_\theta \end{array} \right],$$

количество генов равно 8.

Фитнес-функция генетического алгоритма, которая является разностью между известными координатами стационарного СРНС приемника и координатами, рассчитанными по генетическому алгоритму, представляется в следующем виде: $\varphi = \|\vec{r}_{u_c} - \vec{r}_{u_g}\|$.

Генетический алгоритм (ГА) реализуется следующим образом.

Шаг 1: оформление ГА параметров (объем популяции, номера генов).

Шаг 2: генерация исходной популяции.

Шаг 3: вычисление значений фитнес-

Таблица 1. Результаты реализации алгоритмов определения навигационных параметров

Метод	Значение фитнес-функции (м)
Без компенсации тропосферной задержки	34.606
С компенсацией тропосферной задержки (Niell)	21.745
ГА	0.185

Таблица 2. Результаты оценки тропосферной задержки

Номер спутника (PRN)	Тропосферная задержка (ГА) (м)	Тропосферная задержка (Niell) (м)
	значение фитнес-функции 0,185 м	значение фитнес-функции 21,745 м
7	1,055	1,087
9	2,893	1,093
23	1,255	1,677
30	7,759	1,866
5	1,742	2,368
16	1,086	2,028
2	9,803	3,448
26	12,118	6,815
6	34,554	13,741

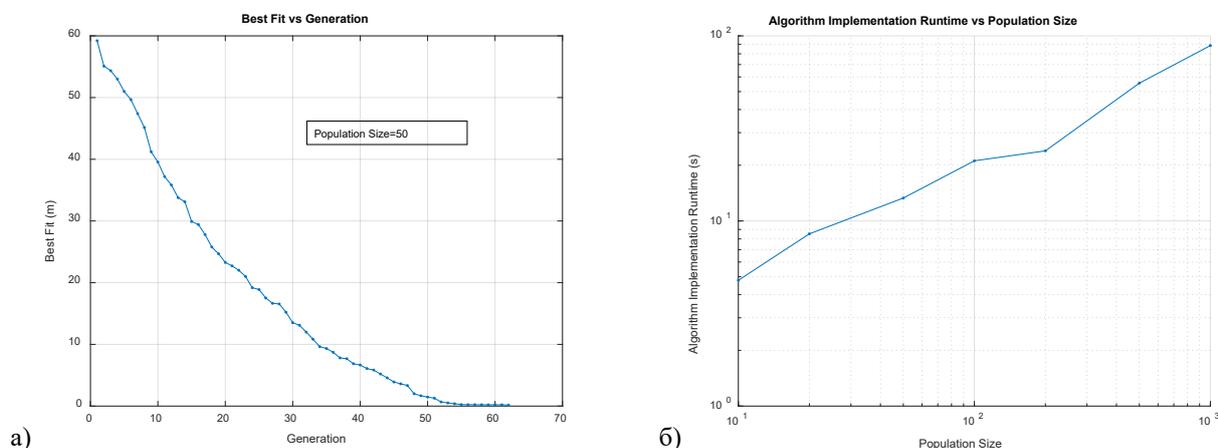


Рис. 1. Анализ результатов реализации алгоритма

функции.

Шаг 4: если достигнут критерий остановки, то остановиться. Иначе перейти к шагу 5.

Шаг 5: выбор родительских индивидов.

Шаг 6: скрещивание.

Шаг 7: мутация.

Шаг 8: выбор лучшего решения.

Шаг 9: новая популяция для следующего

поколения.

Шаг 10: вычисление значений фитнес-функции и переход к шагу 4.

Результаты

Для реализации алгоритмов использован стенд GL8088s фирмы НАВИА, алгоритмы

определения координат и скорости приемника СРНС по его «сырым» измерениям, реализованные в пакете *MATLAB*, включают в себя следующие этапы:

- расшифровка информационных посылок видимых спутников;
- определение и коррекция их эфемерид;
- определение координат и скорости взвешенным методом наименьших квадратов;
- генетический алгоритм определения координат наземного приемника СРНС.

Следующие наблюдения были сделаны в результате экспериментов реализации алгоритмов определения навигационных параметров (табл. 1). Результаты показывают, что использование ГА существенно повышает точность определения навигационных параметров приемника СРНС.

В результате реализации генетического алгоритма получены следующие значения тропо-

сферных задержек (табл. 2).

На рис. 1а представлен график лучших значений фитнес-функции от номера поколения, а на рис. 1б – график зависимости времени работы алгоритма от объема популяции.

Заключение

В данной статье представлены результаты реализации генетического алгоритма, позволяющего оценить тропосферную задержку и сравнить ее с результатами функции отображения *Niell*, используя измерения стационарного приемника СРНС в известном положении. Применение алгоритма компенсации тропосферной задержки позволяет существенно улучшить точность определения координат подвижного объекта. Данный алгоритм также можно использовать для прогноза погоды в зоне приемника СРНС.

Литература

1. Микрин, Е.А. Навигация космических аппаратов по измерениям от глобальных спутниковых навигационных систем : учеб. пособие / Е.А. Микрин, М.В. Михайлов. – М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2017. – 344 с.
2. Яценков, В.С. Основы спутниковой навигации: системы GPS NAVSTAR и ГЛОНАСС / В.С. Яценков. – М. : Горячая линия – Телеком, 2005. – 272 с.
3. Kaplan, E.D. Understanding GPS/GNSS: principles and applications : 3rd edition / Edited by E.D. Kaplan, C.J. Hegarty; Artech House Publishers. – Norwood, Boston, 2017. – 1064 p.
4. Xu, G. GPS: Theory, algorithms and applications / G. Xu, Y. Xu. – Springer, Berlin, 2016. – 489 p.
5. Hofmann-Wellenhof, B. Global positioning system, theory and practice : 5th Edition / B. Hofmann-Wellenhof, H. Lichtenegger, J. Collins. – Springer, New York, 2001. – 353 p.
6. Subirana, J.S. GNSS data processing. Vol. I: Fundamentals and algorithms / J.S. Subirana, J.M.J. Zornoza, M. Hernandez-Pajares. – Noordwijk, the Netherlands : ESA Communications, 2013. – 238 p.
7. Betz, J.W. Engineering satellite-based navigation and timing: Global navigation satellite systems, signals, and receivers / J.W. Betz. – New York City, United States : Wiley-IEEE Press, 2015. – 672 p.
8. Seeber, G. Satellite geodesy: Foundations, methods, and applications / G. Seeber. – Berlin : De Gruyter, 2003. – 589 p.
9. Kos, T. Effects of multipath reception on GPS positioning performance / T. Kos, I. Markezic, J. Pokrajcic // Proceedings ELMAR-2010. – IEEE, Zadar, Croatia, 2010. – P. 399–402.
10. Niell, A. Global mapping functions for the atmosphere delay at radio wavelengths / A. Niell // Journal of Geophysical Research. – 1996. – Vol. 101. – No. B2. – P. 3227–3246.
11. Ибрахим, М.А. Алгоритм оценки тропосферной задержки с использованием генетического алгоритма определения координат наземного приемника СРНС / М.А. Ибрахим, В.В. Лукьянов // XLIV Академические чтения по космонавтике, посвященные памяти академика С.П. Королева и других выдающихся отечественных ученых – пионеров освоения космического пространства : Сборник тезисов в 2 т. – М., 2020. – С. 251–253.
12. Rumora, I. A study of GPS positioning error associated with tropospheric delay during Numa mediterranean cyclone / I. Rumora, O. Jukić, M. Filić, R. Filjar // International Journal for Traffic and Transport Engineering (IJTTE). – 2018. – Vol. 5. – No. 3. – P. 282–293.
13. Strutz, T. Data fitting and uncertainty: A practical introduction to weighted least squares and

beyond : 2nd Edition / T. Strutz. – Wiesbaden, Germany : Springer Vieweg, 2016. – 281 p.

14. Неусыпин, К.А. Разработка алгоритма коррекции инерциальной навигационной системы в автономном режиме / К.А. Неусыпин, В.В. Лукьянов, Д.Т. Нгуен // Автоматизация. Современные технологии. – 2018. – Т. 72. – № 1. – С. 28–31.

15. Фомичев, А.В. Разработка математического и алгоритмического обеспечения интегрированной навигационной системы как элемента бортовой информационно-управляющей системы наземного подвижного объекта / А.В. Фомичев, Е.С. Лобусов, А.В. Пролетарский, В.В. Лукьянов, Е.Г. Одинцова, А.Д. Устюгов // Инженерный журнал: наука и инновации. – 2013. – № 2(14). – С. 30.

16. Семенов, С.С. Методы и модели принятия решений в задачах оценки качества и технического уровня сложных технических систем : монография; 2-е изд. / С.С. Семенов, Е.М. Воронов, А.В. Полтавский, А.В. Крянев. – М. : Ленанд, 2019. – 516 с.

17. Фам, С.Ф. Методы построения математических моделей: генетические алгоритмы / С.Ф. Фам, Т.Ю. Цибизова // Достижения вузовской науки : труды международной научно-практической конференции (Московская область, г. Дедовск, 15–20 сентября 2014 г.). – М. : ИИУ МГОУ. – 2014. – Ч. 2. – С. 158–162.

18. Цибизова, Т.Ю. Разработка компактного генетического алгоритма летательного аппарата / Т.Ю. Цибизова, Чан Нгок Хыонг, Нгуен Динь Тхай // Естественные и технические науки. – 2015. – № 4(82). – С. 175–178.

19. Kramer, O. Genetic algorithm essentials / O. Kramer. – Cham, Switzerland : Springer, 2017. – 94 p.

References

1. Mikrin, E.A. Navigaciya kosmicheskikh apparatov po izmereniyam ot global'nyh sputnikovyh navigacionnyh sistem : ucheb. posobie / E.A. Mikrin, M.V. Mihajlov. – M. : Izd-vo MGTU im. N.E. Bauman, 2017. – 344 s.

2. YAcenkov, V.S. Osnovy sputnikovoj navigacii: sistemy GPS NAVSTAR i GLONASS / V.S. YAcenkov. – M. : Goryachaya liniya – Telekom, 2005. – 272 s.

11. Ibrahim, M.A. Algoritm ocenki troposfernoj zaderzhki s ispol'zovaniem geneticheskogo algoritma opredeleniya koordinat nazemnogo priemnika SRNS / M.A. Ibrahim, V.V. Luk'yanov // XLIV Akademicheskie chteniya po kosmonavtike, posvyashchennye pamyati akademika S.P. Korolyova i drugih vydayushchihsy otechestvennyh uchenyh – pionerov osvoeniya kosmicheskogo prostranstva : Sbornik tezisov v 2 t. – M., 2020. – S. 251–253.

14. Neusypin, K.A. Razrabotka algoritma korrekcii inercial'noj navigacionnoj sistemy v avtonomnom rezhime / K.A. Neusypin, V.V. Luk'yanov, D.T. Nguen // Avtomatizaciya. Sovremennye tekhnologii. – 2018. – Т. 72. – № 1. – С. 28–31.

15. Fomichev, A.V. Razrabotka matematicheskogo i algoritmicheskogo obespecheniya integrirovannoj navigacionnoj sistemy kak elementa bortovoj informacionno-upravlyayushchej sistemy nazemnogo podvizhnogo ob'ekta / A.V. Fomichev, E.S. Lobusov, A.V. Proletarskij, V.V. Luk'yanov, E.G. Odincova, A.D. Ustyugov // Inzhenernyj zhurnal: nauka i innovacii. – 2013. – № 2(14). – С. 30.

16. Semenov, S.S. Metody i modeli prinyatiya reshenij v zadachah ocenki kachestva i tekhnicheskogo urovnya slozhnyh tekhnicheskikh sistem : monografiya; 2-e izd. / S.S. Semenov, E.M. Voronov, A.V. Poltavskij, A.V. Kryanev. – M. : Lenand, 2019. – 516 s.

17. Fam, S.F. Metody postroeniya matematicheskikh modelej: geneticheskie algoritmy / S.F. Fam, T.YU. Cibizova // Dostizheniya vuzovskoj nauki : trudy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii (Moskovskaya oblast', g. Dedovsk, 15–20 sentyabrya 2014 g.). – M. : IIU MGOU. – 2014. – Ч. 2. – С. 158–162.

18. Cibizova, T.YU. Razrabotka kompaktnogo geneticheskogo algoritma letatel'nogo apparata / T.YU. Cibizova, CHan Ngok Hyong, Nguen Din' Thaj // Estestvennye i tekhnicheskie nauki. – 2015. – № 4(82). – С. 175–178.

ВЯЗКОСТНЫЙ МЕТОД ГАШЕНИЯ КРУТИЛЬНЫХ КОЛЕБАНИЙ БУРИЛЬНОЙ КОЛОННЫ

К.А. БАШМУР, М.С. ЖАРНАКОВА, В.А. МАКОЛОВ, Ю.Н. ШАДЧИНА

*ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»,
г. Красноярск*

Ключевые слова и фразы: бурильная колонна; виброгаситель; гашение колебаний; крутильные колебания.

Аннотация: В статье рассмотрена проблема негативных колебаний, возникающих в процессе бурения. Целью работы является создание нового метода гашения крутильных колебаний бурильной колонны. Метод осуществляется при помощи разработанного устройства. Задачи научной работы включают разработку устройства, а также синтез техники и технологии, которые позволяют осуществлять гашение колебаний, возникающих в бурильной колонне. По гипотезе, гашение колебаний осуществляется путем использования силы вязкостного трения бурового раствора о детали виброгасителя. Авторами создан и описан метод гашения крутильных колебаний бурильной колонны, а также устройство виброгасителя, которое за счет включения в его конструкцию элемента сопротивления среде с приводом микроперемещений является адаптивным к различному уровню колебаний в отличие от аналогов. Описаны методы повышения эффективности работы виброгасителя.

Бурение является важной составляющей разведки и эксплуатации нефтегазовых месторождений. По мере того как компании стремятся извлекать ресурсы в более сложных условиях и с меньшим воздействием на окружающую среду, потребность в более передовых и эффективных методах бурения возрастает [1]. Однако повреждение буровых установок и, в частности, бурильной колонны происходит до сих пор и имеет существенные финансовые последствия. Постоянной проблемой для бурильщиков на нефтяных месторождениях являются колебания бурильной колонны [2]. Они считаются основной причиной преждевременного отказа компонентов бурильной колонны, разрушения долота, изменения траектории скважины, чрезмерного износа долота и стабилизатора, снижения скорости проходки долота, снижения точности работы инструментов телеметрии и снижения эффективности бурения. Кроме того, нежелательные колебания бурильной колонны рассеивают часть энергии, передающейся долоту [3].

Буровые компании находятся в постоянном развитии, чтобы иметь возможность применять методы и технологии, позволяющие выявить

источник нежелательных колебаний и подавлять их [4]. Несмотря на то, что инструменты телеметрии предоставляют данные о процессах, происходящих в скважине, и помогают в режиме реального времени регулировать параметры бурения, чтобы избежать сильных колебаний, множество вопросов так и остается нерешенным [5]. Именно поэтому проблема негативного влияния колебаний, возникающих в процессе разрушения горной породы, на буровое оборудование является актуальной на сегодняшний день. В затрубном пространстве бурильной колонны сосредоточено большое количество энергии, заключенной в потоке бурового раствора. Однако, несмотря на существование большого разнообразия технических устройств для предотвращения и устранения крутильных колебаний бурильной колонны, до сих пор нет устройства, использующего данную энергию.

Ввиду вышесказанного, а также отсутствия адаптивности в известных конструкциях виброгасителей бурильной колонны был разработан способ гашения крутильных колебаний данного оборудования и устройство для его осуществления.

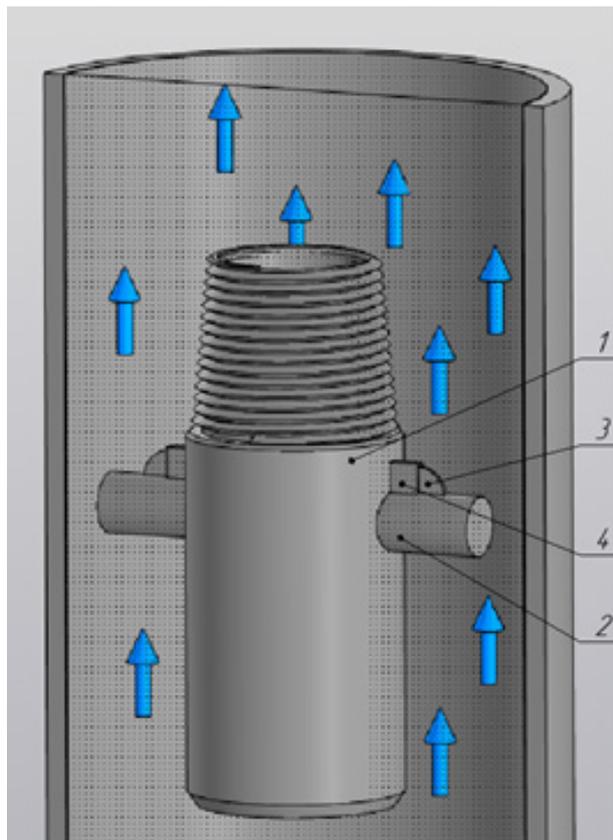


Рис. 1. 3D-модель виброгасителя в конечном рабочем положении:

1 – корпус демпфера; 2 – глухая втулка; 3 – элемент сопротивления среде; 4 – кожух

3D-модель виброгасителя для предложенного способа гашения крутильных колебаний в его конечном рабочем положении представлена на рис. 1. Поток бурового раствора показан стрелками.

Вязкостный виброгаситель крутильных колебаний буровой колонны содержит полый цилиндрический корпус, соединяемый с буровой колонной посредством резьбового соединения. В корпусе выполнено как минимум два радиальных глухих отверстия, расположенных равномерно по окружности. В каждое из отверстий установлена посредством резьбового соединения глухая втулка. В полость втулки установлен центробежно-инерционный привод микроперемещений, на котором смонтирован элемент сопротивления среде. Во втулке выполнен прямоугольный продольный паз для его возвратно-поступательного перемещения. Также на втулке смонтирован кожух для размещения в него элемента сопротивления.

В предложенном способе осуществляется зависящая от частоты вращения системы передача силового воздействия на привод микроперемещений виброгасителя, а также создание элементом сопротивления среде виброгасителя силы сопротивления вращению, зависящей от частоты оборотов системы, посредством внешней среды – бурового раствора.

Силовое воздействие на привод микроперемещений получают при помощи изменения сил инерции системы при изменении количества ее оборотов. Для создания силы сопротивления вращению используют буровой раствор. При этом силу сопротивления вращению создают при помощи перемещения привода микроперемещений с элементом сопротивления, которым вызывают силы давления и вязкого трения бурового раствора, увеличивая или уменьшая площадь и силы взаимодействия элемента сопротивления со средой при увеличении или уменьшении количества оборотов системы соответственно, а воздействие силы сопротивления вращению получают от потока бурового раствора.

В начальном положении элемент сопротивления скрыт в кожухе. По мере увеличения количества оборотов системы силовое воздействие на привод перемещений также будет увеличиваться, что повлечет за собой увеличение смещения привода от его исходного положения и, соответственно, увеличение площади сопротивления среде площадью боковой поверхности элемента сопротивления, который будет смещаться вместе с приводом, выходя из кожуха. Вследствие этого будет увеличиваться сила сопротивления вращению. По мере снижения количества оборотов системы все перечисленные параметры будут снижаться. Такой принцип действия определяет адаптивность конструкции.

В качестве способов увеличения сил вязкостного трения и сопротивления вращению, а в следствие и эффективности работы виброгасителя могут использоваться следующие:

- элемент сопротивления среде может быть выполнен выпуклым в поперечном сечении;
- втулка может быть установлена с возможностью регулирования угла ее поворота вокруг собственной оси;
- элемент сопротивления среде может быть снабжен рельефом поверхности частично или полностью.

В результате предложенного решения колебания бурильной колонны снизятся, вследствие чего будут снижены интенсивность отказов и износ по причине негативного влияния колебаний, а также повышена долговечность работы бурильной колонны.

Крутильные колебания, возникающие при бурении, приводят к серьезным последствиям, вплоть до отказа и поломки оборудования. Чтобы избежать негативного исхода и снизить материальные затраты на обслуживание и ремонт оборудования, применяют виброгасители. С учетом того, что в затрубном пространстве бурильной колонны сосредоточен большой за-

пас энергии потока бурового раствора, до сегодняшнего дня не использовавшийся с целью гашения колебаний, в данной статье был предложен новый эффективный метод защиты от крутильных колебаний бурильной колонны, использующий для их гашения взаимодействие элемента сопротивления среде и бурового раствора. Устройство для осуществления гашения колебаний является адаптивным к количеству оборотов системы, что характеризует его как более эффективное оборудование по сравнению с аналогами. Эффективность работы устройства можно увеличить путем предложенных усовершенствований конструкции.

Литература

1. Leine, R.I. Stick-slip Whirl Interaction in Drillstring Dynamics / R.I. Leine, D.H. Campen, W.J. Keultjes // *Journal of Sound and Acoustics*. – 2002. – № 124. – P. 209–220.
2. Башмур, К.А. Вероятностный анализ эффективности ударного виброгасителя бурильной колонны с дискретной рабочей средой / К.А. Башмур, А.В. Загуляев, М.С. Жарнакова, В.А. Попова // *Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море*. – 2020. – № 10. – С. 20–24.
3. Bashmur, K.A. The physical basis of the vibration of the upper part of the pipe string when drilling wells / K.A. Bashmur, E.A. Petrovsky, M.S. Zharnakova, V.V. Bukhtoyarov, V.V. Kukartsev, V.S. Tynchenko, V.E. Petrenko // *Journal of Physics: Conference Series*. – 2020. – № 1582.
4. Omojuwa, E. Measuring and Controlling Torsional Vibrations and Stick-Slip in a Viscous-Damped Drillstring Model / E. Omojuwa, S. Osisanya, R. Ahmed // *International Petroleum Technology Conference*. – 2011. – P. 153–166.
5. Dong, G. A Review of the Evaluation, Control, and Application Technologies for Drill String Vibrations and Shocks in Oil and Gas Well / G. Dong, P. Chen // *Hindawi Publishing Corporation Shock and Vibration*. – 2016. – P. 165–197.

References

2. Bashmur, K.A. Veroyatnostnyj analiz effektivnosti udarnogo vibrogasatelya buril'noj kolonny s diskretnoj rabochej sredoj / K.A. Bashmur, A.V. Zagulyaev, M.S. Zharnakova, V.A. Popova // *Stroitel'stvo neftyanyh i gazovyh skvazhin na sushe i na more*. – 2020. – № 10. – С. 20–24.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ОЦЕНОК ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

А.С. БУКУНОВ

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

Ключевые слова и фразы: автоматизация; безопасность; многофакторный анализ; производственные процессы; управление.

Аннотация: Цель работы состоит в разработке метода количественной оценки безопасности производственных процессов в строительстве. Основные задачи исследования: классификация факторов, влияющих на безопасность труда; выбор показателей для каждой группы факторов; разработка приближенного метода оценки уровня безопасности на строительной площадке. Гипотеза исследования заключается в предположении, что разработанный метод оценки уровня безопасности может быть использован для автоматизации мониторинга соблюдения правил по охране труда и требований безопасности на строительном объекте. В работе предложен количественный метод оценки уровня безопасности производственных процессов на строительном объекте. В основу метода положена экспертная оценка различных показателей, отражающих требования нормативно-правовых документов. Приводится пример расчета уровня безопасности производственных процессов на строительном объекте.

Введение

К основным категориям, характеризующим предприятие, помимо экономических и технологических показателей, безусловно, относится обеспечение безопасности производственных процессов и человека. Постоянно возрастающий уровень техногенных рисков требует системного подхода к управлению в области охраны труда. Главная цель государственной политики в области охраны труда – сохранение жизни и здоровья работников в процессе их трудовой деятельности [1]. Для достижения этой цели необходимо создать стройную систему управления охраной труда (СУОТ) и обеспечить ее четкое функционирование.

В результате исследования [2] были выявлены две группы показателей безопасности в строительстве: связанные с влиянием управления (поддержание микроклимата в коллективе, медицинское страхование и др.); связанные с влиянием непосредственно самих рабочих (лич-

ное отношение к здоровью и безопасности, компетентность, опыт, оценка риска и др.).

Одной из наиболее значимых частей СУОТ является трехступенчатый контроль – сплошной, постоянный контроль выполнения норм охраны труда (ОТ), который ведется с различной периодичностью (ежедневно, еженедельно, ежемесячно) руководителями всех уровней в организации [3]:

- первая ступень – ежедневный контроль со стороны непосредственных руководителей работ (технологи, механики, мастера и др.) по вверенным им объектам контроля;

- вторая ступень – еженедельный контроль со стороны начальников участков, цехов, стройплощадок в рамках этих подразделений;

- третья ступень – ежемесячный контроль со стороны главных специалистов и руководителей предприятия в целом на предмет соблюдения правил охраны труда.

Не являясь обязательной для всех предприятий, система проверок в сфере охраны труда,

включающая в себя три уровня контроля [3], признана эффективным инструментом ОТ. В регионах, организациях разрабатываются собственные контрольные мероприятия, учитывающие принцип трехступенчатости и специфику работы [4]. Контрольный журнал является одним из наиболее важных составляющих контроля ОТ – в нем фиксируются результаты всех проверок и выявленные нарушения. Он может содержать полезную информацию: номер ступени; дату и время проверки; описание нарушений, недочетов; ответственного за устранение; меры по устранению и их сроки; отметку об устранении с датой и подписью ответственного.

Постановка задачи

Для более эффективного контроля за негативными факторами на практике необходимо функционирование информационной системы с выделением подсистемы оценки этих факторов. Такой подход позволит держать под контролем максимальное количество выявленных источников риска и за счет непрерывного поступления в систему актуальной и достоверной информации своевременно реагировать на изменения разной степени [5]. На строительную площадку на помощь специалисту по охране труда благодаря цифровизации сферы строительства должны прийти программы, которые автоматизируют ряд функций и существенно экономят время. Их задача заключается в том, чтобы помочь эффективнее управлять людьми и контролировать безопасность производственных процессов на строительных площадках. Эти программы должны систематизировать и анализировать массивы данных. Кроме того, они должны содержать различные шаблоны документов, необходимых для учета нарушений правил ОТ, учета персонала, учета инструктажей, фиксации травматизма, учета зафиксированных замечаний и т.д. Такие специализированные программы позволят автоматизировать и ускорить графики проведения проверок, обучения, инструктажа, снизить процент ошибок. Все это будет способствовать имиджу организации и в конечном счете увеличит ее прибыль.

Цель работы состоит в разработке метода количественной оценки безопасности производственных процессов в строительстве на основе всестороннего учета факторов, влияющих на безопасность при возведении объектов строительства. Формализация процесса учета этих

факторов позволит в дальнейшем использовать такой подход в программных продуктах следующего уровня (например, в *web*-приложении), создаваемых для автоматизации процессов управления безопасностью с целью повышения качества строительства и контроля персонала. Для достижения цели необходимо решить ряд задач: провести анализ потребностей строителей в информации по технике безопасности (ТБ); классифицировать факторы, влияющие на безопасность труда; исследовать методы оценки обеспечения безопасности; разработать приближенный метод оценки показателей безопасности на строительной площадке и провести анализ результатов.

Метод оценки уровня безопасности на основе многофакторного анализа

Создаваемая на этапе проектирования информационная модель позволяет избавиться от коллизий и ошибок еще до стадии строительства, что существенно повышает качество самого строительного процесса. На этапе строительства при дополнении информационной модели новыми данными по строительной площадке за счет контроля ТБ рабочей зоны, персонала, техники и материалов на площадке можно сократить срок этапа строительства, уменьшить риски несчастных случаев, тем самым понизить стоимость этого этапа, а значит, повысить качество строительства.

В данной статье предлагается трехступенчатый контроль состояния системы охраны труда и соблюдения правил ТБ. На первой ступени проверку может проводить начальник производственного участка либо бригадир с общественным инспектором профессиональной группы. На второй ступени – начальник подразделения, объекта, цеха или инженер по охране труда и технике безопасности. На третьей – комиссия, которая собирается специально для данной цели из сторонних специалистов.

Исходя из анализа современных систем управления производством, являющихся подклассом человеко-машинных систем, а также основываясь на практическом опыте проведения экспертиз ТБ [6], была разработана модель мониторинга и оценки безопасности процесса строительства, основанная на количественной оценке влияния факторов на уровень безопасности.

В ходе исследования было выяснено, что на

безопасность процесса строительства оказывают влияние четыре группы факторов:

- 1) факторы производственных территорий (окружающей среды);
- 2) информационно-управляющие факторы;
- 3) человеческий фактор;
- 4) факторы инструментальной части.

Предлагается описать иерархическую модель безопасности строительного процесса кортежем $\{\{T\}, \{Q\}, \{P\}, \{M\}\}$, в котором:

- $\{T\} = \{t_1, t_2, \dots, t_n\}$ – совокупность факторов производственных территорий;
- $\{Q\} = \{q_1, q_2, \dots, q_i\}$ – совокупность информационно-управляющих факторов;
- $\{P\} = \{p_1, p_2, \dots, p_j\}$ – совокупность человеческих факторов;
- $\{M\} = \{m_1, m_2, \dots, m_k\}$ – факторы инструментальной части.

Тогда общий уровень безопасности процесса строительства можно определить с учетом весовых коэффициентов для каждой группы факторов, оказывающих свое влияние на уровень безопасности при строительстве:

$$S = C_T S_T + C_Q S_Q + C_P S_P + C_M S_M \quad (1)$$

где S – коэффициент безопасности; S_T – уровень безопасности производственных территорий; S_Q – уровень безопасности информационно-управляющей составляющей; S_P – уровень безопасности человеческого фактора; S_M – уровень безопасности инструментальной части; C_T – весовой коэффициент значимости факторов производственных территорий; C_Q – весовой коэффициент значимости информационно-управляющих факторов; C_P – весовой коэффициент значимости человеческого фактора; C_M – весовой коэффициент значимости факторов инструментальной части.

При этом для весовых коэффициентов выполняется следующее условие:

$$C_T + C_Q + C_P + C_M = 1. \quad (2)$$

Весовые коэффициенты для каждой из четырех отдельных компонент задаются группой экспертов по оценке уровня безопасности при строительстве, исходя из задач управления. В эту группу входят специалисты по охране труда и специалисты производственных участков на стройке.

Поскольку каждый из показателей, входящих в формулу (1), оценивается в разных шка-

лах, то для расчета уровня безопасности строительного процесса необходимо привести все оценки к единому виду. Для этого предлагается воспользоваться экспертной оценкой качества выполнения и полноты реализации каждого показателя или характеристики [7].

Экспертное оценивание удобно проводить с помощью опросных листов. Каждый такой лист может представлять собой таблицу из трех столбцов, например, «Показатель», «Норма», «Оценка». В первом столбце такой таблицы записывается наименование проверяемого показателя, во втором – его нормативное значение, а в третьем – оценка данного показателя экспертом. Поскольку для оценки общего уровня безопасности необходимо проводить оценку большого количества различных показателей, количество таких таблиц может быть достаточно большим. Поэтому для повышения эффективности процесса заполнения таблиц экспертами, а также для облегчения и ускорения получения конечного результата реализацию всех опросных листов планируется реализовать в виде специальных форм в рамках специального *web*-приложения, предназначенного для автоматизации мониторинга и оценки уровня безопасности на строительном объекте.

Различные показатели можно объединить в группы по рассмотренным факторам. В результате такой группировки каждому i -му показателю (из p показателей) в каждой m -й группе показателей (из u групп), каждым n -м экспертом на n -й ступени проверки (из v ступеней) в каждой j -й проверяемой таблице (из q таблиц) выставляется оценка от нуля до единицы, например:

$$K_{ijmn} = \begin{cases} 0 \\ 0,5 \\ 1 \end{cases} \quad (3)$$

Здесь каждой оценке ставится в соответствие степень выполнения требований безопасности на проверяемом объекте:

- 0 – показатель не соответствует ни требованиям по безопасности персонала, ни требованиям нормативных документов по ТБ;
- 0,5 – показатель полностью соответствует либо требованиям по безопасности персонала, либо нормативным документам по ТБ;
- 1 – показатель полностью соответствует требованиям безопасности персонала и требо-

Таблица 1. Требования к проходам на рабочих местах и подъездным путям

Показатель	Норма	Оценка (0/0,5/1)
Минимальная ширина одиночных проходов	0,6 м	
Минимальная высота	1,8 м	
Просторные и удобные подъездные пути к площадке	Не менее 3,5 м в ширину при одностороннем и 6 м при двустороннем движении	
Минимальный радиус закругления дорог для автотранспорта	10–12 м	

ваниям нормативных документов по ТБ.

Рассмотрим компоненты представленной модели подробнее на основе системного анализа, включающего функциональный и структурный, и требований по охране труда при строительстве зданий и сооружений [8].

Как отмечалось выше, все факторы, влияющие на безопасность производственных процессов, были разбиты на четыре группы.

Факторы производственных территорий. Данная совокупность факторов описывает требования охраны труда, предъявляемые к производственным территориям (помещениям, площадкам и участкам работ), условия окружающей среды, в которых производится строительство, с точки зрения влияния на работу и может быть описана следующим множеством:

$$\{T\} = \{R, O, D, E, PP\}, \quad (4)$$

где R – подготовка рабочих зон; O – ограждения; D – выделение опасных зон; E – освещенность рабочего места; PP – проходы и подъезды.

Информационно-управляющие факторы. Данная совокупность факторов описывает требования охраны труда, предъявляемые к информационно-управленческой части в производственных помещениях, на участках строительных работ, ее можно описать следующим множеством:

$$\{Q\} = \{T, I, D, R, B\}, \quad (5)$$

где T – информационные таблички; I – инструкции; D – удобный доступ к нормативным документам; R – допуски к опасным работам; B – взаимосвязи.

Человеческий фактор. Данная совокуп-

ность факторов описывает требования охраны труда, предъявляемые к человеческому фактору в процессе строительных работ, ее можно описать следующим множеством:

$$\{P\} = \{SG, SIZ, K, PP, O\}, \quad (6)$$

где SG – санитарно-гигиенические условия; SIZ – обеспеченность средствами индивидуальной защиты (**СИЗ**); K – комфорт; PP – профпригодность; O – обучение.

Факторы инструментальной части. Данная совокупность факторов описывает требования охраны труда, предъявляемые к хранению материалов и инструментов, безопасности машин и оборудования, надежности инструментов и может быть описана следующим множеством:

$$\{M\} = \{S, X, IR, IE, TO\}, \quad (7)$$

где S – складирование на площадке; X – хранение строительных материалов; IR – ОТ при работе с ручным инструментом и приспособлениями; IE – ОТ при работе с электрифицированным инструментом и приспособлениями; TO – безопасность техники и оборудования.

Для каждого элемента множеств (4)–(7) была создана таблица из трех столбцов по шаблону, описанному выше. Вариант такой таблицы, содержащей требования к проходам на рабочих местах (или к ним) и подъездным путям (элемент PP в множестве (4)), представлен в табл. 1.

В ходе проведения проверки каждый из экспертов должен заполнить третий столбец каждой такой таблицы, проставив в нем свою оценку конкретного показателя в соответствии с формулой (3) (т.е. 0, 0,5 или 1).

Таблица 2. Пример расчета уровня безопасности на строительном объекте

Факторы		Ф1			Ф2			Ф3			Ф4		
Весовые коэффициенты		0,4			0,3			0,2			0,1		
Таблицы	Показатели	Проверяющие			Проверяющие			Проверяющие			Проверяющие		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Таблица 1	Показатель 1	1,0	0,5	1,0	1,0	0,5	1,0	0,5	0,5	1,0	1,0	0,5	1,0
	Показатель 2	0,5	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,0	0,5	1,0	0,5	1,0
	Показатель 3	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,0	1,0	1,0	0,5	1,0
	Показатель 4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1,0	0,5
Таблица 2	Показатель 1	0,5	1,0	1,0	1,0	0,5	1,0	0,5	0,0	1,0	0,0	1,0	1,0
	Показатель 2	0,5	1,0	0,5	1,0	1,0	0,5	0,5	0,0	0,5	0,0	1,0	0,5
Таблица 3	Показатель 1	1,0	0,5	1,0	0,5	1,0	1,0	0,5	1,0	0,5	1,0	0,5	1,0
	Показатель 2	1,0	1,0	0,5	0,5	1,0	0,5	1,0	1,0	0,5	1,0	0,5	0,5
	Показатель 3	1,0	0,5	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1,0	1,0	0,5	1,0
Таблица 4	Показатель 1	1,0	0,5	1,0	0,5	0,5	1,0	1,0	0,0	1,0	1,0	0,5	1,0
	Показатель 2	0,5	1,0	0,5	0,5	1,0	0,5	1,0	1,0	0,5	1,0	1,0	0,5
	Показатель 3	0,5	0,5	1,0	0,5	1,0	0,5	0,5	0,5	1,0	0,5	1,0	1,0
	Показатель 4	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Таблица 5	Показатель 1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1,0	0,5	0,5	1,0	0,5	1,0
	Показатель 2	0,5	1,0	1,0	0,5	0,5	1,0	1,0	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Показатель 3	1,0	0,5	1,0	1,0	0,0	1,0	1,0	0,5	0,5	1,0	0,5	1,0
Уровень безопасности по фактору		0,78			0,72			0,61			0,79		
Уровень безопасности по объекту		0,73											

Степень реализации отдельного фактора (требования) можно рассчитать для p проверяемых показателей в каждой группе факторов m по формуле:

$$B_{jmn} = \frac{1}{p} \sum_{i=1}^p K_{ijmn}, \quad (8)$$

где K_{ijmn} – i -й показатель в каждой m -й группе (из четырех рассмотренных) показателей, в каждой

j -й проверяемой таблице каждым n -м экспертом.

Тогда групповой показатель безопасности при наличии q таблиц в данной группе можно оценивать по формуле:

$$B_{mn} = \frac{1}{q} \sum_{j=1}^q B_{jmn} = \frac{1}{qp} \sum_{j=1}^q \sum_{i=1}^p K_{ijmn}. \quad (9)$$

Комплексный показатель безопасности (результат конкретной проверки одним экспертом)

оценивается по формуле:

$$B_n = \frac{1}{u} \sum_{m=1}^u B_{mn} = \frac{1}{uq} \sum_{m=1}^u \sum_{j=1}^q B_{jmn} = \frac{1}{uqp} \sum_{m=1}^u \sum_{j=1}^q \sum_{i=1}^p K_{ijmn}, \quad (10)$$

где u – количество групп факторов, проверяемых при данном мониторинге и оценке безопасности строительного процесса.

Интегральный показатель безопасности строительного процесса оценивается по формуле:

$$B = \frac{1}{v} \sum_{n=1}^v B_n = \frac{1}{vu} \sum_{n=1}^v \sum_{m=1}^u B_{mn} = \frac{1}{vuq} \sum_{n=1}^v \sum_{m=1}^u \sum_{j=1}^q B_{jmn} = \frac{1}{vuqp} \sum_{n=1}^v \sum_{m=1}^u \sum_{j=1}^q \sum_{i=1}^p K_{ijmn}, \quad (11)$$

где v – количество ступеней (или экспертов) в проводимой проверке.

По результатам оценки принимается решение об общем уровне безопасности на строительном объекте в соответствии со шкалой:

– $S \leq 0,67$ – уровень безопасности ниже

минимально допустимого;

– $0,67 \leq S \leq 0,85$ – допустимый уровень безопасности;

– $0,85 \leq S \leq 1$ – высокий уровень безопасности.

Численный пример

Пример расчета уровня безопасности производственных процессов на строительном объекте по рассмотренному методу для четырех групп факторов, шестнадцати показателей, трех проверяющих приведен в табл. 2.

Заключение

Представленный количественный метод позволяет с невысокими затратами и приемлемой степенью объективности оценить уровень безопасности на строительной площадке.

Очевидно, что чем больше количество оцениваемых показателей и количество проверяющих, тем более трудоемким будет процесс расчета. Поэтому логическим продолжением данной работы представляется встраивание данного метода расчета в общую автоматизированную систему (например, *web*-приложение) по мониторингу за соблюдением требований безопасности на строительном объекте.

Литература

1. Нам, Г.Е. Применение ВМ-технологий в системе управления охраной труда для идентификации опасных и вредных факторов / Г.Е. Нам, В.В. Цаплин // Актуальные проблемы охраны труда : Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – СПб. : СПбГАСУ, 2018. – С. 162–165.
2. Свиначев, В.С. Факторы, влияющие на климат безопасности труда в строительном производстве / В.С. Свиначев, Е.В. Шульженко, Е.С. Горбунова // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2020. – № 11(134). – С. 279–281.
3. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11.12.2020 № 883н «Об утверждении Правил по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://mintrud.gov.ru/docs/mintrud/orders/1761>.
4. Постановление Государственного комитета Республики Татарстан по труду и занятости от 24.03.2000 № 2 «Об утверждении Методических рекомендаций по организации трехступенчатого контроля за состоянием охраны труда на предприятиях, в организациях, учреждениях» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://docs.cntd.ru/document/917006288>.
5. Федорев, А.Г. Сравнительный анализ подходов к обеспечению безопасности труда / А.Г. Федорев // Безопасность и охрана труда. – 2013. – № 1. – С. 16–32.
6. Данелян, Т.Я. Формальные методы экспертных оценок / Т.Я. Данелян // Экономика, Статистика и Информатика. – 2015. – № 1. – С. 183–186.
7. Орлов, А.И. Организационно-экономическое моделирование : учебник; в 3-х ч. Ч. 2: Экспертные оценки. – М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. – 486 с.
8. ГОСТ Р 54934-2012/OHSAS 18001:2007. Системы менеджмента безопасности труда и ох-

раны здоровья. Требования (дата введения 2013-01-01) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://docs.cntd.ru/document/1200094433>.

References

1. Nam, G.E. *Primenenie BIM-tehnologij v sisteme upravleniya ohranoj truda dlya identifikacii opasnyh i vrednyh faktorov* / G.E. Nam, V.V. Caplin // *Aktual'nye problemy ohrany truda : Materialy IV Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii s mezhdunarodnym uchastiem.* – SPb. : SPbGASU, 2018. – S. 162–165.
2. Svinarev, V.S. *Factory, vliyayushchie na klimat bezopasnosti truda v stroitel'nom proizvodstve* / V.S. Svinarev, E.V. SHul'zhenko, E.S. Gorbunova // *Perspektivy nauki.* – Tambov : TMBprint. – 2020. – № 11(134). – S. 279–281.
3. *Prikaz Ministerstva truda i social'noj zashchity Rossijskoj Federacii ot 11.12.2020 № 883n «Ob utverzhdenii Pravil po ohrane truda pri stroitel'stve, rekonstrukcii i remonte»* [Electronic resource]. – Access mode : <https://mintrud.gov.ru/docs/mintrud/orders/1761>.
4. *Postanovlenie Gosudarstvennogo komiteta Respubliki Tatarstan po trudu i zanyatosti ot 24.03.2000 № 2 «Ob utverzhdenii Metodicheskikh rekomendacij po organizacii trekhstupenchatogo kontrolya za sostoyaniem ohrany truda na predpriyatiyah, v organizaciyah, uchrezhdeniyah»* [Electronic resource]. – Access mode : <https://docs.cntd.ru/document/917006288>.
5. Fedorec, A.G. *Sravnitel'nyj analiz podhodov k obespecheniyu bezopasnosti truda* / A.G. Fedorec // *Bezopasnost' i ohrana truda.* – 2013. – № 1. – S. 16–32.
6. Danelyan, T.YA. *Formal'nye metody ekspertnyh ocenok* / T.YA. Danelyan // *Ekonomika, Statistika i Informatika.* – 2015. – № 1. – S. 183–186.
7. Orlov, A.I. *Organizacionno-ekonomicheskoe modelirovanie : uchebnik; v 3-h ch. CH. 2: Ekspertnye ocenki.* – M. : Izd-vo MGTU im. N.E. Bauman, 2011. – 486 s.
8. *GOST R 54934-2012/OHSAS 18001:2007. Sistemy menedzhmenta bezopasnosti truda i ohrany zdorov'ya. Trebovaniya (data vvedeniya 2013-01-01)* [Electronic resource]. – Access mode : <https://docs.cntd.ru/document/1200094433>.

© А.С. Букунов, 2021

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОТОКОЛОВ HART И FOUNDATION FIELDBUS

А.М. КАСЬЯНОВ, М.С. ХУСАИНОВ, Э.М. САФИН

ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет»,
г. Салават

Ключевые слова и фразы: Foundation Fieldbus; HART; автоматизация; диагностика; контроллер; протокол; сигнал.

Аннотация: Цель данной статьи – провести сравнительный анализ протоколов Foundation Fieldbus и HART. Данная статья будет полезна как студентам вузов, так и работникам производств, непосредственно связанных с работой с протоколами. Задачами исследования являются: определение основных характеристик протоколов, проведение сравнительного анализа на основе полученных данных, обоснование полезности, актуальности и будущих перспектив протоколов. В результате проведенного анализа авторы статьи пришли к выводу, что протокол Foundation Fieldbus имеет больше возможностей и в будущем вытеснит с рынка протокол HART.

HART протокол

HART – это протокол связи ведущий-ведомый, что означает, что во время нормальной работы связь каждого ведомого (полевого устройства) инициируется ведущим устройством связи [1]. К каждому шлейфу HART могут подключаться два мастера. Первичным мастером обычно является распределенная система управления (PCY), программируемый логический контроллер (ПЛК) или персональный компьютер (ПК). Вторичным мастером может быть портативный терминал или другой ПК. Подчиненные устройства включают в себя передатчики, исполнительные механизмы и контроллеры, которые реагируют на команды от первичного или вторичного главного устройства.

Это позволяет осуществлять двустороннюю полевою связь и дает возможность передавать дополнительную информацию, выходящую за рамки обычной переменной процесса, в/из интеллектуального полевого прибора. Протокол HART обменивается данными со скоростью 1 200 бит/с, не прерывая сигнал 4–20 мА, и позволяет главному ведущему устройству получать два или более цифровых обновления в секунду от интеллектуального полевого устройства. Поскольку цифровой сигнал имеет непрерывную фазу, нет никаких помех для сигнала

4–20 мА [3].

Технология HART проста в использовании и очень надежна при вводе в эксплуатацию и калибровке интеллектуальных устройств, а также для непрерывной онлайн-диагностики. Есть несколько причин, по которым HART-коммуникатор взаимодействует с различными датчиками:

- а) конфигурация или реконфигурация устройства;
- б) диагностика устройства;
- в) устранение неполадок устройства.

Протокол Foundation Fieldbus

Fieldbus – это стандарт для локальной сети полевых устройств промышленной автоматизации, который позволяет обмениваться данными [1]. Типичные устройства Fieldbus – это датчики, исполнительные механизмы, контроллеры различных типов, такие как ПЛК и PCY, и другие компьютерные системы, такие как человеко-машинные интерфейсы (ЧМИ), серверы управления процессами и т.д. Он включает стандарты для сетевого протокола, а также стандарты для устройств в сети.

Fieldbus позволяет передавать множество входных и выходных переменных на одном носителе, таком как пара металлических проводов,

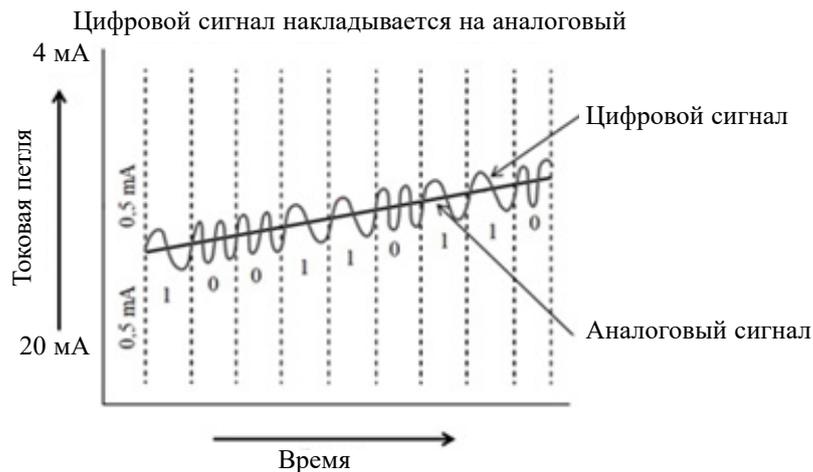


Рис. 1. Наложение цифрового сигнала на аналоговый

оптическое волокно или даже радио, с использованием стандартных технологий цифровой связи, таких как мультиплексирование с временным разделением каналов или мультиплексирование с частотным разделением каналов [2]. Таким образом, датчики передают измеренные значения сигналов, а также другую диагностическую информацию, контроллеры вычисляют управляющие сигналы на их основе и передают их исполнительным механизмам. Кроме того, могут выполняться расширенные функции, такие как мониторинг процесса, что ведет к повышению отказоустойчивости. Может быть выполнена автоматическая настройка процесса в режиме онлайн, что приведет к оптимизации работы контуров управления.

Различия, преимущества и недостатки. Потребление энергии

Foundation Fieldbus (FF) имеет явное преимущество при рассмотрении доступности питания, *HART* имеет ограничение мощности, так как для сигнала *HART* доступно только около 35 мВт и 4 мА. *FF* имеет минимальное требование к мощности 8 мА без ограничения спецификации, таким образом, окончательный предел *FF* — это бюджетное ограничение мощности сегмента.

Коммуникационная производительность

Низкая скорость передачи данных *HART*, равная 1200 бит/сек, создает дополнительную

нагрузку на систему управления, поскольку требуется много времени, чтобы опросить 1000 или 2000 приборов. *FF* обменивается данными со скоростью 31250 бит/сек, поэтому производительность связи явно лучше, чем у *HART*.

Диагностика

Технология *HART* позволяет проводить диагностику только главного устройства, включая любые варианты прогнозирования. Таким образом, *HART* ничего не знает о других устройствах. Тогда как *FF* обменивается данными с другими устройствами, открывая совершенно новый потенциал в отношении расширенной диагностики. Технология *HART* настолько ограничена по мощности и возможностям связи, что расширенная диагностика невозможна, даже простые проверки памяти выполняются как очень медленная фоновая задача (каждые 20 минут).

Возможность многоточечной связи

HART предоставляет одну пару проводов к каждому полевому устройству и обеспечивает питание устройства сигнальным током от 4 до 20 мА. *HART* имеет очень ограниченную цифровую возможность и теоретический предел в 15 устройств, однако практически возможно подключение всего трех устройств из-за медленно-го цикла *SERIES*. *FF* — это настоящая многоточечная технология с теоретическим пределом в 32 устройства, на практике реализуется подклю-

чение 12–16 устройств. Кроме того, концепции *FISCO*, *FNICO* и *High Power Trunk* радикально изменили количество приборов, которые могут быть установлены во взрывоопасных средах.

Вариативность переменных

HART имеет эту функцию, однако он доступен только в цифровом режиме и не очень хорошо развит в промышленности. Некоторые производители используют промежуточное устройство «Мультиплексор» на хосте, которое опрашивает отдельные устройства на предмет дополнительных параметров, а затем преобразует эту информацию в аналоговые показания, которые можно использовать для других целей в системе управления. Однако у *FF* уже есть инструменты, такие как несколько температурных интерфейсов, датчики давления, температуры и расхода.

Загрузка

Foundation Fieldbus позволяет полевым устройствам загружать обновления программного обеспечения по шине. Таким образом, по мере появления новых возможностей в полевых устройствах новые возможности могут быть добавлены к существующей установленной базе. Технология *HART* не допускает дополнительную загрузку. Устройства *HART* должны использовать микросхемы *ASIC* для процессоров для экономии энергии [2]. Программа для этих процессоров содержится в маске, которая используется для изготовления микросхем, в результате для обновления программы в устройстве

HART требуется полностью заменить устройство. Устройства *FF* позволяют загружать сохраненную программу. Загрузка программного обеспечения является относительно простой процедурой, если реализованы спецификации *Foundation*.

Обратная сторона Foundation Fieldbus

Foundation Fieldbus – самая сложная технология, используемая сегодня для управления технологическими процессами. Производителям устройств было нелегко перейти с *HART* на *FF*. Повышенная сложность привела к увеличению количества ошибок в программном обеспечении полевых устройств различных типов. Эти ошибки поддаются устранению, но для их устранения требуются время и деньги. Отставание в развитии расширенной диагностики, а также дополнительные затраты и сложность *FF* омрачили ожидаемые преимущества этой технологии. Во многих случаях текущая установка *FF* предоставляет платформу только для будущих преимуществ, когда будет проведена дальнейшая разработка диагностики.

Заключение

Таким образом, *HART* и *FF* останутся наиболее используемыми технологиями, однако *FF* имеет значительные преимущества перед *HART*, и технологическая разница со временем будет расти. В конечном итоге развитие *HART* снизится, а его установленная база потеряет актуальность, поскольку будут приняты преимущества технологии *FF*.

Литература

1. Олифер, В. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы : учебник для вузов; изд. 5-е / В. Олифер, Н. Олифер. – СПб. : Питер, 2016. – 992 с.
2. Андрончик, А.Н. Сетевая защита на базе технологий фирмы Cisco Systems. Практический курс : учеб. пособие / А.Н. Андрончик, А.С. Коллеров, Н.И. Синадский, М.Ю. Щербаков; под общ. ред. Н.И. Синадского. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2014. – 180 с.
3. Сетевые протоколы [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://bourabai.kz/dbt/protocols.htm>.

References

1. Olifer, V. Komp'yuternye seti. Principy, tekhnologii, protokoly : uchebnik dlya vuzov; izd. 5-e / V. Olifer, N. Olifer. – SPb. : Piter, 2016. – 992 s.
2. Andronchik, A.N. Setevaya zashchita na baze tekhnologij firmy Cisco Systems. Prakticheskij

kurs : ucheb. posobie / A.N. Andronchik, A.S. Kollerov, N.I. Sinadskij, M.YU. SHCHerbakov; pod obshch. red. N.I. Sinadskogo. – Ekaterinburg : Izd-vo Ural. un-ta, 2014. – 180 s.

3. Setevye protokoly [Electronic resource]. – Access mode : <https://bourabai.kz/dbt/protocols.htm>.

© А.М. Касьянов, М.С. Хусаинов, Э.М. Сафин, 2021

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕКОМЕНДАЦИЙ С ПОМОЩЬЮ МОДЕЛИ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ В КАЧЕСТВЕ ВЕБ-СЛУЖБЫ В ОБЛАКЕ MICROSOFT AZURE

В.Е. ЖИГУЛЬСКИЙ

ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет
информационных технологий, механики и оптики»,
г. Санкт-Петербург

Ключевые слова и фразы: Microsoft azure; автоматическая обработка текстов; кластеризация; облачные веб-сервисы; рекомендательные системы.

Аннотация: Цель данной работы – исследовать повышение эффективности алгоритма рекомендации помещений на примере сайта аренды коммерческой недвижимости.

Исходя из поставленной цели, были определены следующие задачи: анализ существующего решения алгоритма рекомендации; определения входных данных для алгоритма машинного обучения; выбор модели машинного обучения; анализ результатов кластеризации; размещение обученной модели в виде облачного сервиса.

Рассматриваются как традиционные методы, использующие простейшие формулы, так и современные методы повышения эффективности за счет использования методов автоматической обработки текстов с учетом их семантического описания и машинного обучения, основная модель которого доступна в виде облачного веб-сервиса в среде *Microsoft Azure*.

В результате работы был разработан облачный веб-сервис кластеризации лотов с учетом их семантического описания и проведен анализ эффективности распределения лотов по кластерам.

Введение

Борьба за внимание клиента на рынке коммерческой недвижимости является крайне тяжелой. Маркетинговые программы зачастую преследуют три цели: узнаваемость бренда, вовлеченность клиентов и конверсию. Одним из преимуществ в этой области является использование современных инструментов. В данной работе внимание уделяется именно двум последним целям. Хорошие рекомендации способны заинтересовать потенциального клиента сильнее, чем назойливое всплывающее окно, что повышает его вовлеченность. Также, если демонстрируемые помещения будут действительно близки к тому, что необходимо клиенту, это увеличивает вероятность отклика от него (звонок, просмотр).

Традиционный алгоритм распределения лотов

Для решения поставленной задачи рассматривается рекомендательная система на примере сайта по аренде коммерческой недвижимости. Когда пользователь переходит на детальную страницу помещения, внизу страницы появляется блок «вам подойдут» (рис. 1), который включает помещения по фильтру, основываясь на текущем помещении. Сейчас фильтр расширяет границы на 20 % в обе стороны по полям «цена в месяц» и «площадь», а также замыкает фильтр типа помещения на тип текущего. Если нашлось меньше 4 помещений, то фильтр сдвигает границы динамически по формулам для правой границы (1) и для левой границы (2):

$$g \times (1 - 0,2 \times (i + 1)), \quad (1)$$

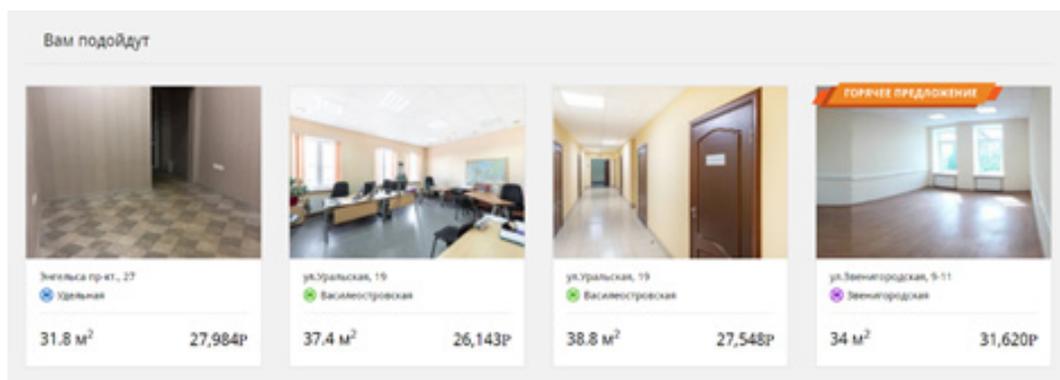


Рис. 1. Блок рекомендаций помещений на сайте

$$g \times (1 + 0,2 \times (i + 1)), \quad (2)$$

где $i = (\overline{1, n})$ – номер итерации; $n = 4$ – количество итераций; g – численный признак, например, стоимость в месяц или площадь.

Получается, что фильтр каждую итерацию расширяется на 20 % в обе стороны.

При беглом анализе становятся видны недостатки такого алгоритма. Фильтр совсем не учитывает месторасположение объекта, удаленность от метро, станции метро, дополнительные услуги и другие крайне важные для принятия решения признаки.

Определение входного вектора данных для кластеризации

Для повышения эффективности рекомендации алгоритма воспользуемся методами машинного обучения, в частности, кластеризации k -средних (k -means). Данный метод разделяет тестовые данные на указанное количество кластеров. Разберем его внедрение последовательно.

В связи с тем, что мы рекомендуем арендные лоты (помещения), то именно их надо разделять на кластеры. Выбор данных и методов их преобразований ложится на плечи программиста, исходя из поставленной задачи, опыта и анализа работ по данной теме.

Первым шагом является определение входного вектора данных (признаков). Существуют разные пути решения задачи, например, нормализация основных характеристик лота, обработка данных (нормализация числовых переменных, преобразование в фиктивные переменные строковых переменных). В рамках данной работы был выбран текст описания лота. Описание содержит в себе все важные для лота характе-

ристики, такие как метро, удаленность от метро, дополнительные услуги, описание района, инфраструктуры и др. В дальнейшем возможно добавление отдельного поля каждой публикации, которое будет содержать ключевую информацию для принятия решения пользователя или же объединять и дополнять существующие признаки в виде текста также в отдельное поле.

Вторым шагом является выгрузка данных и их преобразование. Выгрузка производилась из базы данных *CMS Bitrix*, в которую синхронизируются лоты с основного сайта на рассматриваемый сайт. Всего было выгружено 4 111 лотов с их уникальным идентификатором и описанием в формате «.csv». Кластеризация текста подразумевает использование методов вычисления частот слова (TF) и обратной частоты документа (IDF).

Частота слова – отношение числа вхождений некоторого слова к общему числу слов документа. Таким образом, оценивается важность слова в пределах отдельного документа (в нашем случае описания).

Обратная частота документа – инверсия частоты, с которой некоторое слово встречается в документах коллекции. Учет IDF уменьшает вес широкоупотребительных слов. Для каждого уникального слова в пределах конкретной коллекции документов существует только одно значение IDF .

Для определения $TF-IDF$ используется бесплатная библиотека *sklearn* для языка *python*. В частности, модуль *TfidfVectorizer* из *sklearn.feature_extraction.text*. Для примера преобразуется одно из описаний лота: «Помещения площадью 100,1 кв. м сдаются в аренду в Адмиралтейском районе города под кафе или столовую. Блок включает офисный кабинет. Первый этаж,

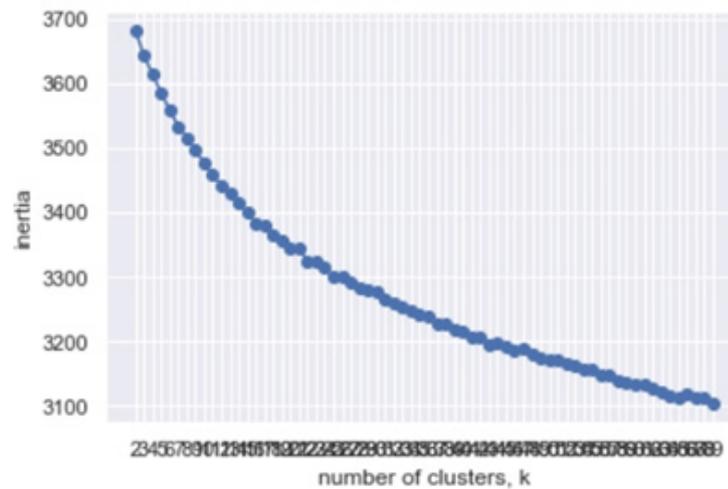


Рис. 2. График инерции кластеризации *k-mean*

есть отдельный вход. В распоряжении арендатора полное инженерное обеспечение. Дополнительные услуги: интернет и цифровая телефония. Безопасность на объекте обеспечивают круглосуточная охрана и система пожарной сигнализации. Станция метро Адмиралтейская расположена в пешей доступности». *TfidfVectorizer* при инициализации принимает функцию препроцессинга, которая является предварительным обработчиком текста. В самом простом варианте нам необходимо избавиться от знаков препинания и преобразовать все слова к нижнему регистру. Если описания будут преобразованы через обозначенный препроцессинг, то итоговый массив будет иметь размерность 4111×4524 , где каждая строка является документом (лотом), а столбцы массива – вектор его признаков. Пример текста, полученного после препроцессинга: «помещения площадью 100 1 кв м сдаются в аренду в адмиралтейском районе города под кафе или столовую блок включает офисный кабинет первый этаж есть отдельный вход в распоряжении арендатора полное инженерное обеспечение дополнительные услуги интернет и цифровая телефония безопасность на объекте обеспечивают круглосуточная охрана и система пожарной сигнализации станция метро адмиралтейская расположена в пешей доступности».

Можно заметить, что было получено большое количество признаков, превышающее наш массив лотов. Для повышения точности и скорости в обучении модели на следующем шаге,

а также повышения качества кластеризации (увеличивая разброс между центрами кластеров), следует применять более сложные функции препроцессинга. Так, например, можно воспользоваться библиотеками *nlk* и *pymystem3*. *Nltk* содержит модуль стоп-слов (*nlk.corpus* → *stopwords*). Стоп-слова (шумовые слова) – это слова, знаки, символы, которые самостоятельно не несут никакой смысловой нагрузки. Удалив их из документов для обработки, можно сократить список термов, уменьшив тем самым размерность признаков и оставив ключевой смысл не тронутым. *Pymystem3* содержит модуль *mystem*, который позволяет проводить лемматизацию – приводить слова к нормальным, каноническим формам слова, например форма единственного числа, именительного падежа для существительных. Данное преобразование позволит свести множество одинаковых слов к единой форме, сделав из текста набор ключевых слов. Добавление данных преобразований к предыдущему препроцессингу позволяет уменьшить размерность вектора признаков в 1,7 раза до 4111×2654 , однако обратная сторона уменьшения размерности – время преобразования. Векторизация текста с первой версией препроцессинга занимала 2 секунды, а вторая версия – приблизительно 2 часа. Разница в 3600 раз является крайне существенной и на прямую зависит от вычислительной мощности устройства, на котором происходит работа.

Пример текста, полученного после нового препроцессинга: «помещение площадь 100,1

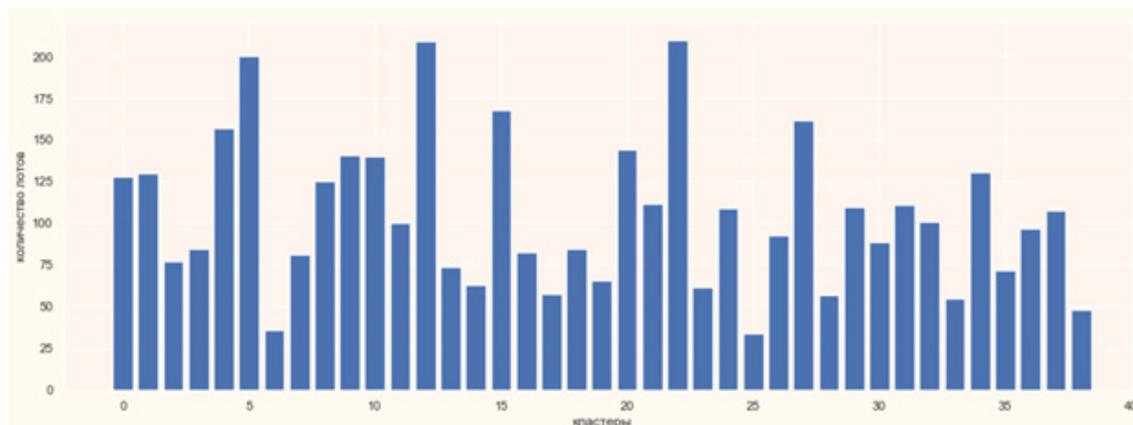


Рис. 3. Гистограмма распределения лотов по кластерам

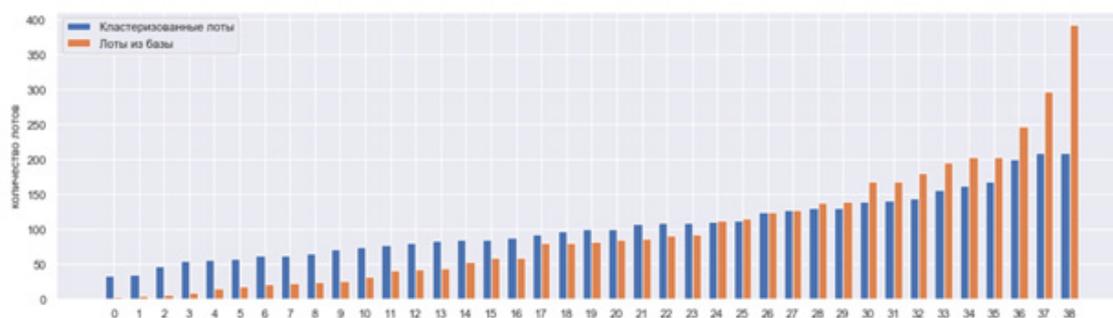


Рис. 4. Гистограмма распределения лотов по объектам в порядке возрастания

кв м сдаваться аренда адмиралтейский район город кафе столовая блок включать офисный кабинет первый этаж отдельный вход распоряжение арендатор полный инженерный обеспечение дополнительный услуга интернет цифровой телефония безопасность объект обеспечивать круглосуточный охрана система пожарный сигнализация станция метро адмиралтейский располагать пеший доступность».

Кластеризация методами машинного обучения

Следующим шагом после получения вектора признаков тестовых данных необходимо выбрать метод машинного обучения. В данной работе рассматривается применение метода кластеризации *k-mean*. Выбранный метод оставляет за разработчиком выбор количества кластеров, на которое будет происходить деление. Данное значение можно вычислить опытным путем либо на основании опыта разработчика. Например, при переборе количества кластеров с

2 до 70 может быть построен график инерции (рис. 2). На основании графика можно сделать вывод, что инерция начинает существенно замедляться после значения 25. В данной работе количеством кластеров является количество объектов, на которых опубликованы лоты. В данном случае это 6 торговых центров, 16 технопарков и 17 бизнес-центров, что в сумме дает 39 объектов (кластеров).

После завершения обучения модели для каждого лота определяется принадлежность к кластеру и строится соответствующая гистограмма (рис. 3).

Анализ результатов кластеризации

Для сравнения распределения лотов по кластерам была построена гистограмма с сортированным количеством лотов в кластерах и количеством лотов у объектов в базе данных (рис. 4). Как видно из графика, кластеризация более равномерно распределила лоты по группам, нежели существующее закрепление за объектами, что

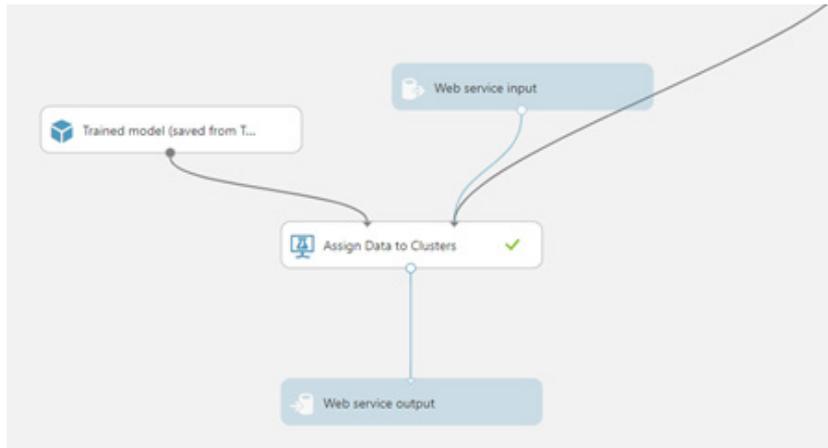


Рис. 5. Вид модели в качестве веб-сервиса

```
Assignments: "2"  
DistancesToClusterCenter no.0: "1.81590176419513"  
DistancesToClusterCenter no.1: "1.46743434107592"  
DistancesToClusterCenter no.2: "1.37744017016334"  
DistancesToClusterCenter no.3: "1.5848690657232"  
DistancesToClusterCenter no.4: "1.72319250400432"
```

Рис. 6. Пример ответа от API модели

подкрепляет актуальность и правильность применения методов.

Размещение веб-сервиса в облаке

Заключительным этапом будет размещение обученной модели на веб-сервисе *Microsoft Azure* [2] и ее использование. Для этого необходимо выполнить следующие шаги:

- создать учетную запись в системе *Azure*;
- если модель была создана локально, то перенести ее в рабочую область *Azure ML*;
- в окне управления экспериментом запустить его и дождаться успешного результата, после этого будет предложено экспортировать эксперимент в качестве веб-сервиса (рис. 5);
- если в качестве *backend* используется не *C#*, *JS* или *Python*, то необходимо также развернуть и настроить сервис *Azure API Management* [3], который сможет принимать входящие запросы и перенаправлять их на API обученной модели.

В результате размещения обученной модели в качестве веб-сервиса открывается к ней доступ по API. Для внедрения на сайт необходимо сделать отправку запроса с текстом описания

текущего лота, который будет возвращать массив расстояний до центров кластеров и предсказанный номер кластера, к которому лот был определен (рис. 6). Далее по номеру кластера есть возможности:

- обновить номер кластера у лота (если модель была переобучена);
- привязать лот к предсказанному кластеру (для новых лотов);
- получить список лотов по номеру кластера.

Заключение

В результате выполнения поставленных задач цель работы была достигнута. Текущее решение рекомендательной системы в виде облачного веб-сервиса повышает эффективность за счет объединения помещений в кластеры с учетом их семантического описания. Дальнейшие улучшения системы могут включать:

- улучшение полей описания лота или же выделение отдельного специализированного поля для обучения и предсказания модели;
- переобучение модели при добавлении или удалении активных лотов;

– оптимизацию или изменение алгоритма предварительной обработки текста для кластеризации;

– оптимизацию модели кластеризации путем подбора более оптимального количества кластеров;

– разработку дополнительного модуля к рассмотренной выше модели, которая будет учитывать не только текущий просматриваемый лот, но и ранее посещенные пользователем лоты для выявления более подходящих под существующие предпочтения пользователя.

Литература/References

1. Text clustering with K-means and tf-idf [Electronic resource]. – Access mode : <https://medium.com/@MSalnikov/text-clustering-with-k-means-and-tf-idf-f099bcf95183>.
2. Deploy models with Azure Machine Learning [Electronic resource]. – Access mode : <https://docs.microsoft.com/en-us/azure/machine-learning/how-to-deploy-and-where>.
3. Import and publish your first API [Electronic resource]. – Access mode : <https://docs.microsoft.com/en-us/azure/api-management/import-and-publish>.

© В.Е. Жигульский, 2021

АНАЛИЗ СПОСОБОВ ЗАВЕРШЕНИЯ РЕКУРСИИ В РЕКУРСИВНЫХ ПРАВИЛАХ НА ЯЗЫКЕ ЛОГИЧЕСКОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ ПРОЛОГ

Д.В. ЗДОР, Т.Н. ГОРНОСТАЕВА

*ФГБОУ ВО «Приморская государственная сельскохозяйственная академия»;
филиал ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет»,
г. Уссурийск*

Ключевые слова и фразы: логическое программирование; рекурсивное правило; рекурсия; условие окончания рекурсии.

Аннотация: Статья посвящена использованию рекурсивных правил в программе на Прологе. Цель работы – проанализировать способы завершения рекурсивных вызовов в рекурсивных правилах, а также продемонстрировать использование выявленных способов на примерах программ с рекурсией.

Методы: анализ специальной литературы по теме исследования, обобщение и систематизация знаний, тестирование программы, анализ хода выполнения программы.

Результаты: рекурсивное правило в программе на Прологе задает бесконечный цикл повторения предикатов, чтобы закончить рекурсивный цикл, в программу нужно поместить условие, заканчивающее цикл. В статье рассмотрены варианты организации рекурсии с завершением бесконечного цикла различными способами.

На рассмотренных примерах были продемонстрированы способы организации и использования рекурсии в программах на Прологе. Приведенные примеры позволяют использовать их в качестве технологической основы в процессе программирования на языке Пролог при решении сходных задач. Полученные результаты могут быть использованы в дальнейшей разработке вопросов использования рекурсивных предикатов в логических языках программирования.

В настоящее время одним из развивающихся направлений в области программирования является логическое программирование, связанное с реализацией инструментальных средств создания искусственного интеллекта. Одним из таких языков программирования является не-процедурный декларативный язык логического программирования Пролог. Несмотря на то, что язык Пролог не нашел большой популярности среди программистов, он все же используется для решения специфических задач, связанных с работами в области искусственного интеллекта, например, построения экспертных систем, интеллектуальных игр и т.д. В ряде случаев Пролог может использоваться не как основной язык, а как дополнительный для разработки части некоторой программной системы. В связи с этим изучение отдельных технологических приемов программирования на языке Пролог все также

остается актуальной задачей.

Различным аспектам программирования на языке Пролог посвящены многие работы. Основы логического программирования и особенности языка Пролог, такие как основные конструкции языка, виды предложений, механизм выполнения программы, методика проектирования логических программ, рассмотрены в работах У. Клоксина [3], Г. Метакидеса, А. Нероуд [6]. В работах И. Братко [2] показано применение языка Пролог в различных областях искусственного интеллекта. Рекурсия как объект специального изучения представлен в работах А.Н. Адаменко, Л. Стерлинга, Е. Коста. Так, А.Н. Адаменко рассматривает рекурсию как способ организации повтора предикатов в программе на Прологе [1, с. 319]. Л. Стерлинг прибегает к рекурсивному программированию в контексте обработки особого типа данных –

списков [7, с. 82]. Е. Коста приводит примеры рекуррентных соотношений [10, с. 119–120]. Правила записи рекурсивных определений средствами языка Пролог, варианты организации рекурсии по нисходящей и восходящей схемам, примеры программ с использованием рекурсивных правил представлены в работе Н.И. Цукановой, Т.А. Дмитриевой [9, с. 108].

Вместе с тем анализ литературы показал, что вопрос о способах завершения рекурсивного вызова в рекурсивных предикатах в программах на Прологе не нашел достаточного рассмотрения с технологической точки зрения. Отсутствуют обобщающие работы по данной проблеме.

Полученные результаты послужили основой для поиска способов организации рекурсивных правил и выхода из рекурсивного правила, а также применения рекурсивных правил для решения вычислительных задач в программах на Прологе.

Принципиальной особенностью программы на языке логического программирования выступает то обстоятельство, что компьютер должен решать задачу, проводя рассуждения подобно человеку. Программа на логическом языке содержит описание объектов и отношений между ними на языке математической логики. Выполнение программы состоит в попытке решить задачу на основе предложений, заданных в логической форме в самой программе.

Программа на Прологе состоит из предикатов. Предикаты представляют собой логические утверждения. Предикаты программы на Прологе в общем случае могут относиться к одному из следующих видов: факт, правило, вопрос. Каждый из указанных видов предикатов имеет свою особенность. Факты выступают в роли аксиом, правила фактически являются теоремами в форме импликации. Вопрос же является утверждением, которое должно быть доказано в ходе выполнения программы. Все факты и правила программы образуют ее базу знаний. Утверждения, доказанные программой, включаются в базу знаний. Таким образом, по сути программа на Прологе представляет собой базу знаний, дополненную описанием предикатов и типов их аргументов.

При этом программа на Прологе не только по своей структуре отличается как от процедурных, так и от объектно-ориентированных языков программирования, но и имеет оригинальный механизм выполнения, основанный на процес-

сах сопоставления и поиска с возвратом. Отметим еще раз, что Пролог-программа состоит из предикатов, которые не являются командами, а представляют собой логические утверждения.

Чтобы доказать цель программы, указанной в разделе *Goal*, например,

Goal A, B, C,

система Пролог должна проверить на истинность все предикаты цели *A, B, C*, причем проверяются они в порядке следования их в цели – слева направо.

Это делается путем сопоставления предикатов *A, B, C* с фактами и правилами программы из базы знаний (БЗ) программы, т.е. раздела *clauses*, причем факты и правила просматриваются в порядке их следования в БЗ сверху вниз.

Если на каком-то шаге выполнения программы (т.е. доказательства решения задачи) сопоставление какого-то предиката (пусть это будет предикат *C*) терпит неуспех, система Пролог использует второй процесс – поиск с возвратом.

Несмотря на то, что система Пролог самостоятельно, без «подсказок» программиста находит решение задачи, в ней все же имеются средства, позволяющие при необходимости управлять поиском решения.

Одним из таких средств выступает рекурсия. Для организации в программе повтора действий в Прологе используют стандартный предикат *repeat*, который используется совместно с рекурсивным правилом в конструкции следующего вида:

repeat.

repeat :- repeat.

Эта конструкция содержит факт и правило. Правило, по сути дела, задает бесконечную рекурсию, поэтому в программе обязательно должен быть такой предикат, который закончил бы рекурсию.

Данный способ в научной литературе по Прологу описан как стандартное средство организации повторения предикатов, позволяет при необходимости корректировать путь поиска решения по умолчанию, основанный на механизмах сопоставления и поиска с возвратом.

Вместе с тем заметим, что в указанной конструкции для организации повторений используется рекурсивное правило *repeat:- repeat*. Таким образом, данное стандартное средство организации повторения предикатов реализовано через рекурсию.

Правило, которое обращается само к себе, называется рекурсивным.

Другими словами, это правило, в теле которого имеется такой же предикат, что и в его голове. Рекурсия является универсальным средством организации повтора, это имеет место и для логического языка программирования.

Пример 1

```
predicates
write_string /* Нульместный предикат -
записать строку */
clauses
write_string :- write («Вывод произ-
вольной строки»), nl, write_string.
goal
write_string.
```

Эта программа в базе знаний имеет только рекурсивное правило, которое и в голове, и в теле имеет предикат *write_string*. Программа будет выводить на экран одну и ту же строку, так как предикат из тела может сопоставляться только с головным предикатом. Цикл, организованный в программе, является бесконечным. Чтобы закончить рекурсивный цикл, в программу можно поместить условие, заканчивающее цикл. Рассмотрим вариант завершения бесконечного рекурсивного цикла.

Пример 2

```
predicates
write_string (integer) /* Одноместный
предикат - записать строку */
clauses
write_string (N) :- N < 11, write
(«Вывод произвольной строки»), nl,
N1 = N + 1,
write_string (N1).
goal
write_string (1).
```

В этой программе пришлось снабдить предикат аргументом, чтобы работало условие $N < 11$, поэтому программа выведет строку 10 раз. Рассмотрим поэтапно процесс выполнения.

Предикат цели *write_string* (1) сопоставим с головой правила *write_string* (N), если N конкретизируется значением 1.

Чтобы доказать истинность головного предиката *write_string* (1), нужно доказать истинность предикатов в теле: первые 4 предиката тела правила: $1 < 11$, *write*, *nl*, $N1 = 2$ – истинны; пятый предикат *write_string* (2) сопоставим с головой правила *write_string* (N), если N конкрети-

зируется значением 2.

Чтобы доказать истинность головного предиката *write_string* (2) (второй виток рекурсии), нужно доказать истинность предикатов в теле: первые 4 предиката тела правила: $2 < 11$, *write*, *nl*, $N1 = 3$ – истинны; пятый предикат *write_string* (3) сопоставим с головой правила *write_string* (N), если N конкретизируется значением 3.

Чтобы доказать истинность головного предиката *write_string* (3), (третий виток рекурсии), нужно доказать истинность предикатов в теле: первые 4 предиката тела правила: $3 < 11$, *write*, *nl*, $N1 = 4$ – истинны; пятый предикат *write_string* (4) сопоставим с головой правила *write_string* (N), если N конкретизируется значением 4. Витки рекурсии 4–10 будут аналогичными.

Чтобы доказать истинность головного предиката *write_string* (11) (одиннадцатый виток рекурсии), нужно доказать истинность предикатов в теле. Первый предикат в нем $11 < 11$ будет ложным, Пролог возвратится до головы *write_string* (11), но альтернативы для него нет. Следовательно, головной предикат 11-го витка рекурсии *write_string* (11) ложен; значит, ложен сопоставимый с ним предикат *write_string* (11) из тела 10-го витка; значит, головной предикат 10-го витка рекурсии *write_string* (10) ложен; значит, ложен сопоставимый с ним предикат *write_string* (10) из тела 9-го витка и т.д.

В конечном счете головной предикат 1-го витка рекурсии *write_string* (1) ложен; следовательно, ложен сопоставимый с ним предикат цели *write_string* (1) и цель программы тем самым не доказана. Но решена практическая задача программиста – на экран 10 раз выведена нужная строка.

Недостатком данного способа организации рекурсии является то обстоятельство, что предикат цели остался недоказанным.

Чтобы закончить рекурсивный цикл корректно, в программу можно поместить еще одно, уже не рекурсивное, правило с таким же головным предикатом, что и в рекурсивном правиле, или факт с таким же предикатом.

Пример 3

```
predicates
write_string (integer) /* Нульместный
предикат - записать строку */
clauses
write_string (11). /* Факт */
write_string (N) :- write («Вывод
```

```
произвольной строки»), nl, N1 = N + 1,
write_string (N1).
goal
write_string (1).
```

Эта программа тоже выведет 10 раз на экран заданную строку, но доказательство цели будет отличаться от примера 2. Предикат в теле правила *write_string (N1)* на каждом витке рекурсии сначала будет сопоставляться с фактом *write_string (11)*. Пока $N1 < 11$, это сопоставление терпит неуспех и *write_string (N1)* опять, как рассмотрено в примере 2, будет сопоставляться с головой правила. И так 11 раз. На 12 витке, когда $N1$ получит значение 11, *write_string (N1)* будет сопоставим с фактом *write_string (11)*. В этом случае, так как факт истинен, будет истинен предикат тела *write_string (11)* на 11 ветке рекурсии, следовательно, головной предикат десятого витка рекурсии *write_string (10)* истинен; значит, истинен сопоставимый с ним предикат *write_string (10)* из тела девятого витка, следовательно, головной предикат девятого витка рекурсии *write_string (9)* истинен и т.д.

В конечном счете головной предикат первого витка рекурсии *write_string (1)* истинен, следовательно, истинен сопоставимый с ним предикат цели *write_string (1)* и цель программы тем самым доказана.

Рассмотренные рекурсивные правила являются простыми. Вместе с тем рассмотренные примеры иллюстрируют способы организации рекурсии, варианты выхода из рекурсивного правила, то есть способы завершения рекурсии.

Рекурсивные правила в Прологе можно использовать в вычислительных задачах, в которых предполагается использование одних и тех же вычислительных операций, но с разными значениями аргументов. Это позволяет применять логический язык программирования Пролог для создания программ, реализующих решение вычислительных задач. Отметим, что решение задач вычислительного характера не является прямым предназначением языка логического программирования. Вместе с тем необходимость в программировании вычислительной задачи может являться элементом, этапом в решении задачи на доказательство, где, безусловно, применение языка Пролог оправданно.

Пример 4. Вычисление $n!$

Известно, что $n!$ можно определить следующим образом: $n! = 1 \times 2 \times 3 \times 4 \times \dots \times n$ или

$$n! = \begin{cases} 1, & \text{если } n = 0, \\ n(n-1)!, & \text{если } n > 0. \end{cases}$$

Второе определение уже является рекурсивным, так как $n!$ определяется через $(n-1)!$. Составим программу, вычисляющую $n!$. Для описания отношений между n и $n!$ введем предикат *fact (N, M)*, где первый аргумент – заданное число, а второй – его факториал.

```
predicates
fact(integer, integer)
clauses
fact(0,1). /* факт, утверждающий,
что 0! = 1 */
fact(N,M) :- N1 = N - 1, fact
(N1,M1), M = M1*N.
goal
write («Введите целое число »),
readint (K), fact (K,X), nl, write
 («Факториал », K, « равен », X).
```

Эта программа в базе знаний содержит процедуру *fact*, состоящую из факта и рекурсивного правила, в котором предикат *fact* содержится не в конце, а в середине тела правила. Рассмотрим, как программа будет находить решение, если ввести, например, $K = 3$.

1. Так как в цели *write* и *readint* – истинные предикаты, Пролог должен доказать только истинность *fact (3, X)*, где X – свободная переменная. Ее значение и должен найти Пролог в результате доказательства цели.

2. Предикат *fact (3, X)* сначала сопоставляется с фактом *fact (0, 1)*, так как он первый в БЗ, но сопоставление терпит неуспех, т.к. первые аргументы различны.

3. Тогда предикат *fact (3, X)* сопоставляется с головным предикатом правила *fact (N(1), M(1))*, они сопоставимы, если $N(1)$ конкретизируется значением 3; $M(1)$ сцепляется с X , обе они пока свободны. Теперь Прологу нужно доказать истинность головного предиката *fact (3, M(1))*.

4. Чтобы доказать истинность головного предиката *fact (3, M(1))* (первый виток рекурсии), Прологу нужно доказать истинность предикатов в его теле: первый предикат $N1(1) = 2$ истинен, т.к. $N1(1)$ просто получает значение 2; второй предикат тела *fact (2, M1(1))* не сопоставим с фактом, но сопоставим с головой правила *fact (N(2), M(2))*, если: $N(2)$ конкретизируется значением 2; $M(2)$ сцепляется с $M1(1)$, обе они пока свободны. Теперь Прологу нужно доказать истинность предиката *fact (2, M(2))*.

5. Чтобы доказать истинность головного

предиката $fact(2, M(2))$ (второй виток рекурсии), Прологу нужно доказать истинность предикатов в его теле: первый предикат $M1(2) = 1$ истинен, $M1(2)$ получает значение 1; второй предикат тела $fact(1, M1(2))$ не сопоставим с фактом, но сопоставим с головой правила $fact(N(3), M(3))$, если $N(3)$ конкретизируется значением 1; $M(3)$ сцепляется с $M1(2)$, обе они пока свободны. Теперь Прологу нужно доказать истинность предиката $fact(1, M(3))$.

6. Чтобы доказать истинность головного предиката $fact(1, M(3))$ (третий виток рекурсии), Прологу нужно доказать истинность предикатов в теле: первый предикат $M1(3) = 0$ истинен, $M1(3)$ получает значение 0; второй предикат тела $fact(0, M1(3))$ сопоставим уже с фактом $fact(0, 1)$, если $M1(3)$ конкретизируется значением 1. Так как факт истинен, то истинен и предикат тела $fact(0, 1)$; третий предикат тела $M(3) = M1(3) \times 1 = 1 \times 1 = 1$ тоже истинен, т.к. свободная переменная $M(3)$ получает значение, равное 1.

7. Итак, на третьем витке рекурсии все три предиката тела, а значит, головной предикат третьего витка рекурсии $fact(1, M(3) = 1)$ истинен, следовательно, третий предикат тела $M(2) = M1(2) \times 2 = 1 \times 2 = 2$ тоже истинен, т.к. свободная переменная $M(2)$ получает значение 2, головной предикат второго витка рекурсии $fact(2, M(2) = 2)$ истинен, третий предикат тела $M(1) = M1(1) \times 3 = 2 \times 3 = 6$ тоже истинен, свободная переменная $M(1)$ получает значение 6, головной предиката первого витка рекурсии $fact(3, M(1) = 6)$ истинен, целевой предикат $fact(3, X = 6)$ истинен. Переменная X получит значение 6, это значение и будет выведено на экран.

Как следует из этих рассуждений, факт $fact(0, 1)$ нужен для того, чтобы закончить рекурсию. Значение переменной X формируется при обратном ходе рекурсии.

Итак, рекурсивное правило в программе на Прологе представляет собой правило, имеющее одинаковый предикат в голове и теле. Рекурсивное правило задает бесконечный цикл повторения предикатов. Чтобы закончить рекурсивный цикл, в программу нужно поместить условие, заканчивающее цикл. В качестве такого условия, заканчивающего цикл, может выступать логическое выражение. Однако в этом случае целевой предикат может остаться недоказанным после завершения выполнения программы. Чтобы закончить рекурсивный цикл и завершить корректно выполнение программы с доказательством целевого предиката, в программу можно поместить еще одно, но уже не рекурсивное правило с таким же головным предикатом, как у рекурсивного, или факт с таким же именем.

Таким образом, на рассмотренных примерах были продемонстрированы способы завершения рекурсивных вызовов в рекурсивных правилах в программе на Прологе. Примеры рассмотрены подробно, даны необходимые теоретические пояснения. Объективно существующие ограничения не позволили привести ряд других примеров на использование рекурсии. Вместе с тем приведенные примеры позволяют использовать их в качестве технологической основы в процессе программирования на языке Пролог при решении сходных задач. Полученные результаты могут быть использованы в дальнейшей разработке вопросов использования рекурсивных предикатов в логических языках программирования.

Литература

1. Адаменко, А.Н. Логическое программирование и Visual Prolog / А.Н. Адаменко, А.М. Кучуков. – СПб. : БХВ-Петербург, 2003. – 990 с.
2. Братко, И. Алгоритмы искусственного интеллекта на языке Prolog : 3-е изд. / И. Братко; пер. с англ. К.А. Птицина; Фак. компьютер. наук и информатики Лублян. ун-та и Ин-т Йозефа Штефана. – М. [и др.] : Вильямс, 2004. – 637 с.
3. Клоксин, У. Программирование на языке Пролог / У. Клоксин, К. Меллиш; пер. с англ. А.В. Горбунова, М.М. Комарова; под ред. А.К. Платонова, Ю.М. Лазутина. – М. : Мир, 1987. – 336 с.
4. Логическое программирование : сборник статей : / Пер. с англ. и фр. под ред. В.Н. Агафонов. – М. : Мир, 1988. – 366 с.
5. Марков, В.Н. Современное логическое программирование на языке Visual Prolog 7/5 / В.Н. Марков. – СПб. : БХВ-Петербург, 2016. – 541 с.
6. Метакидес, Г. Принципы логики и логического программирования / Г. Метакидес, А. Не-

роуд; пер. с англ. В.А. Захарова и др. под ред. В.А. Садовниченко и В.А. Захарова. – М. : Факториал, 1998. – 288 с.

7. Стерлинг, Л. Искусство программирования на языке пролог / Л. Стерлинг, Э. Шапиро; пер. с англ. С.Ф. Сопрунова, Л.В. Шабанова; под ред. Ю.Г. Дадаева. – М. : Мир, 1990. – 333 с.

8. Тарушкин, В.Т. Логика предикатов и язык Пролог / В.Т. Тарушкин, П.В. Тарушкин, Л.Т. Тарушкина, А.В. Юрков // *Современные наукоемкие технологии*. – 2010. – № 4. – С. 62–63.

9. Цуканова, Н.И. Теория и практика логического программирования на языке Visual Prolog 7 / Н.И. Цуканова, Т.А. Дмитриева. – М. : Горячая линия – Телеком, 2013. – 232 с.

10. Costa, E. Visual Prolog 7.3 for Tyros / E. Costa, 2010. – 270 p. [Electronic resource]. – Access mode : <http://visual-prolog.com/download/73/books/tyros/tyros73.pdf>.

References

1. Adamenko, A.N. Logicheskoe programmirovaniye i Visual Prolog / A.N. Adamenko, A.M. Kuchukov. – SPb. : BHV-Peterburg, 2003. – 990 s.

2. Bratko, I. Algoritmy iskusstvennogo intellekta na yazyke Prolog : 3-e izd. / I. Bratko; per. s angl. K.A. Pticina; Fak. komp'yuter. nauk i informatiki Lublyan. un-ta i In-t Jozhefa SHtefana. – M. [i dr.] : Vil'yams, 2004. – 637 s.

3. Kloksin, U. Programmirovaniye na yazyke Prolog / U. Kloksin, K. Mellish; per. s angl. A.V. Gorbunova, M.M. Komarova; pod red. A.K. Platonova, YU.M. Lazutina. – M. : Mir, 1987. – 336 s.

4. Logicheskoe programmirovaniye : sbornik statej : / Per. s angl. i fr. pod red. V.N. Agafonova. – M. : Mir, 1988. – 366 s.

5. Markov, V.N. Sovremennoye logicheskoe programmirovaniye na yazyke Visual Prolog 7/5 / V.N. Markov. – SPb. : BHV-Peterburg, 2016. – 541 s.

6. Metakides, G. Principy logiki i logicheskogo programmirovaniya / G. Metakides, A. Neroud; per. s angl. V.A. Zaharova i dr. pod red. V.A. Sadovnichego i V.A. Zaharova. – M. : Faktorial, 1998. – 288 s.

7. Sterling, L. Iskusstvo programmirovaniya na yazyke prolog / L. Sterling, E. SHapiro; per. s angl. S.F. Soprunova, L.V. SHabanova; pod red. YU.G. Dadaeva. – M. : Mir, 1990. – 333 s.

8. Tarushkin, V.T. Logika predikatov i yazyk Prolog / V.T. Tarushkin, P.V. Tarushkin, L.T. Tarushkina, A.V. YUrkov // *Sovremennyye naukoemkie tekhnologii*. – 2010. – № 4. – С. 62–63.

9. Cukanova, N.I. Teoriya i praktika logicheskogo programmirovaniya na yazyke Visual Prolog 7 / N.I. Cukanova, T.A. Dmitrieva. – M. : Goryachaya liniya – Telekom, 2013. – 232 s.

© Д.В. Здор, Т.Н. Горностаева, 2021

ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ КОМПОНЕНТОВ ПРИ СИНТЕЗЕ КЕРАМИКИ НА ОСНОВЕ КАРБИДА КРЕМНИЯ

Г.Д. КАРДАШОВА¹, Г.К. САФАРАЛИЕВ¹, С.У. РИЗАХАНОВА², Д.Ш. ДИБИРГАДЖИЕВ²

¹ ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный университет»;

² ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»,
г. Махачкала

Ключевые слова и фразы: карбид кремния; нитрид алюминия; состав фаз; твердый раствор; энергия Гиббса.

Аннотация: В работе представлены результаты термодинамического анализа взаимодействия компонентов при синтезе твердых растворов на основе карбида кремния, выполненного с целью теоретического подбора оптимальных составов. Метод термодинамического расчета для наших систем (SiC , AlN и др.) сводился к расчету равновесных парциальных давлений газообразных компонентов в температурном диапазоне 1000–3500 К и начальных давлениях азота в системе, равных 5×10^2 ; $1,013 \times 10^4$; 5×10^4 и $1,013 \times 10^5$ Па. Целью расчета является нахождение областей несмешиваемости, т.е. предсказание пределов изоморфизма в зависимости от температуры. В результате термодинамического анализа формирования твердых растворов в системе $SiC-AlN-Y_2O_3$ установлено, что вследствие ковалентного характера связи $Al-N$ (так же, как $Si-C$) уплотнение нитрида алюминия улучшается при использовании активаторов спекания.

Введение

При создании новых материалов для работы в экстремальных условиях мы сталкиваемся с основной проблемой материаловедения, сформулированной еще И.В. Тананаевым: «состав – структура – свойство – дисперсность» [1]. С развитием техники к керамическим материалам выдвигаются наиболее жесткие требования по уровню и стабильности их эксплуатационных характеристик, но данная проблема от решения еще далека.

Анализ возможных реакций при получении новых материалов представляет несомненный интерес. Прежде всего, необходимо установить, какие реакции, влияющие на характер роста при условиях, требуемых для оптимального роста твердых растворов на основе карбида кремния, возможны в системе и степень их протекания. Полученные данные термодинамического анализа могут помочь в оптимальном выборе сочетания определенных элементов и соединений

при получении новых материалов. Применимость тугоплавких оксидов для спекания керамики на основе нитрида алюминия может быть предсказана путем анализа стандартной энергии Гиббса реакций взаимодействия оксидов с нитридом алюминия. В данной работе термодинамический анализ дает возможность как определения основных параметров, так и нахождения оптимальных условий (давление, температура, состав вступающих в реакцию фаз и их доли концентраций) для протекания реакции.

Данные, полученные после анализа, не зависят от их размера, объема и масштаба. Именно поэтому возникает возможность использования результатов термодинамического анализа как в лабораторных условиях, так и в промышленной деятельности.

Методика расчета

В более простом варианте термодинамический анализ производится для определения его

кинетических стадий и для определения возможности этого процесса при данных условиях.

При постоянных температуре и давлении точным критерием протекания реакции является изменение свободной энергии Гиббса:

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S, \quad (1)$$

где ΔS и ΔH – энтропия и энтальпия соответственно; T – температура.

Необходимо сказать, что по изменению энергии Гиббса мы можем судить о возможности протекания реакции следующим образом: при условии того, что $\Delta G < 0$, мы можем сказать, что протекание реакции возможно. Чем меньше энергия Гиббса от 0, тем дальше она от равновесия и, следовательно, тем легче она реагирует. Если же $\Delta G > 0$, то данный процесс не осуществим в данных условиях или он может проходить с маленьким выходом продуктов реакции.

При заданной температуре можно найти энергию Гиббса по известной формуле:

$$\Delta G_T^0 = \Delta H_T^0 - T\Delta S_T^0. \quad (2)$$

Термодинамический расчет для наших систем (*SiC*, *AlN* и др.) сводился к расчету равновесных парциальных давлений газообразных компонентов в температурном диапазоне 1000–3500 К и начальных давлениях азота в системе, равных 5×10^2 ; $1,013 \times 10^4$; 5×10^4 и $1,013 \times 10^5$ Па. Они рассчитывались на основе констант равновесия, которые определялись по уравнению изотермы химической реакции:

$$\Delta G_T = -RT \ln K_p, \quad (3)$$

где ΔG_T – изменение изобарно-изотермического потенциала, или потенциала Гиббса, в результате реакции; R – универсальная газовая постоянная; T – температура; K_p – константа равновесия. Изменение потенциала Гиббса ΔG_T рассчитывалось по выражению:

$$\Delta G_T = \Delta H_T^0 - T\Delta S_T^0, \quad (4)$$

где ΔH_T^0 – полное изменение энтальпии компонентов при температуре T ; ΔS_T^0 – изменение энтропии реакции, Дж/моль·К.

Иногда расчет константы реакций удобнее проводить по немного видоизмененной формуле вместо (3), так как в таблицах термо-

динамических функций размещены значения приведенных потенциалов $\Phi_T^0 = -\frac{G_T^0 - H_0^0}{T}$, где H_0^0 – значение энтальпии компонента при 0 К. С учетом этого уравнение изотермы химических реакций приобретает вид:

$$R \ln K_p = \Delta \Phi_T^0 - \frac{\Delta H_0^0}{T}. \quad (5)$$

Анализ процесса взаимодействия *SiC* и *AlN* необходимо провести в самом общем виде, т.е. проанализировать следующие возможности: образование свободного углерода в процессе диссоциации, образование растворов исходных компонентов в расплаве кремния и диссоциация с образованием только газообразных компонентов, подобно тому, как это проведено в [2; 3].

Зная термодинамические величины, можно предугадать пути получения, области смешивания и взаимной растворимости компонентов, интервал температур, в котором вероятно существование таких соединений. Стабильные твердые растворы могут образоваться только тогда, когда понижается энергия Гиббса.

Результаты

Термодинамический анализ в нашем случае проводят с целью нахождения областей несмешиваемости, т.е. предсказание пределов изоморфизма в зависимости от температуры. Рассматривалась система, более благоприятная для выращивания твердых растворов (*SiC*)_{1-x}(*AlN*)_x.

Система SiC-AlN-Y₂O₃

Из-за ковалентного характера связи *Al-N* (так же, как *Si-C*) уплотнение нитрида алюминия возможно лишь при употреблении активаторов спекания. Наиболее эффективное уплотнение можно обеспечить введением добавок оксидов, образующих жидкую фазу в присутствии оксида алюминия, который имеется в исходном порошке нитрида алюминия и формируется в результате взаимодействия *AlN* с примесями кислорода и воды, содержащимися в азото-рабочей среде при спекании. Применимость тугоплавких оксидов для спекания керамики на основе нитрида алюминия может быть показана путем анализа стандартной энергии Гиббса реакций взаимодействия оксидов с нитридом алюминия.

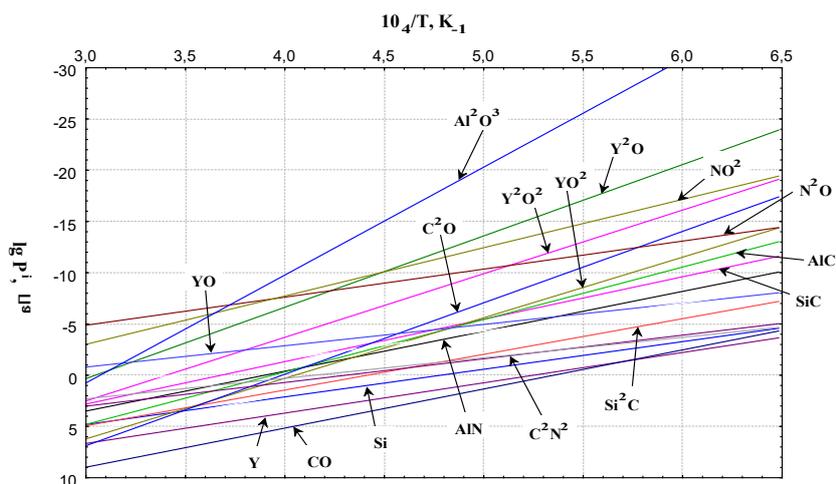
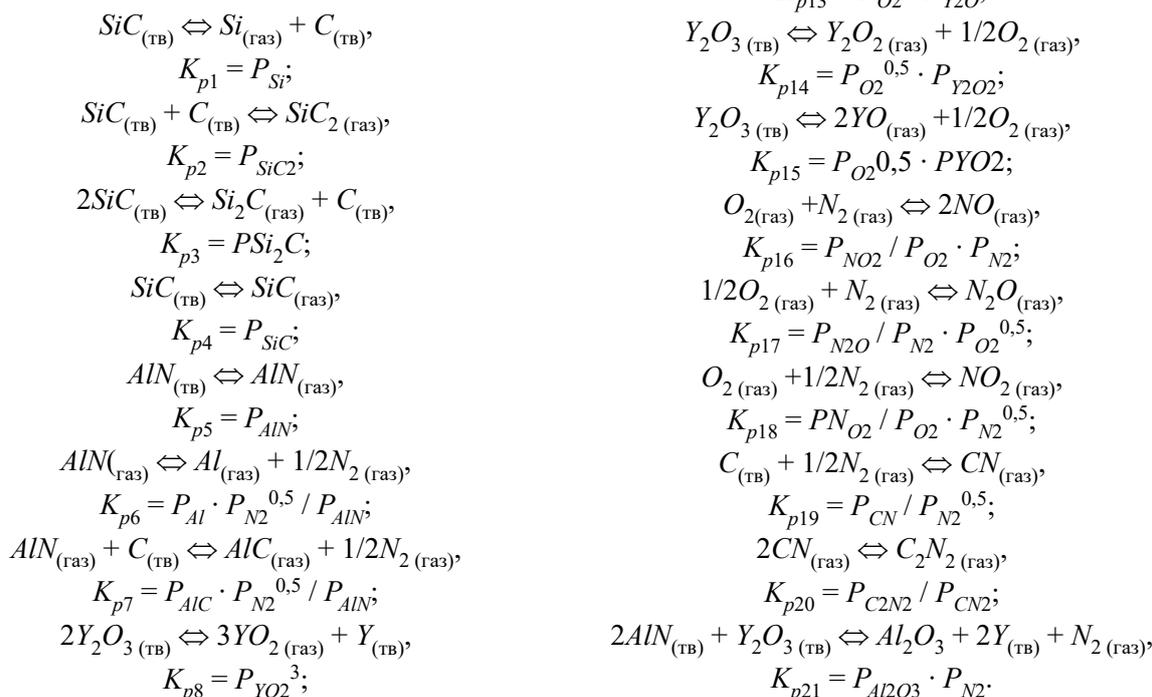


Рис. 1. Равновесные парциальные давления продуктов взаимодействия в системе SiC-AlN-C-Y₂O₃-N₂ в зависимости от температуры при P_{N2} = 5·10³ Па

Наиболее эффективной добавкой для спекания AlN является оксид иттрия, обладающий наибольшей устойчивостью по отношению к нитриду алюминия.

Система SiC-AlN-C-Y₂O₃-N₂

Для системы SiC-AlN-C-Y₂O₃-N₂ в диапазоне температур 1500–3100 К, в пределах которых проводился термодинамический анализ, процесс взаимодействия можно показать следующими химическими реакциями:



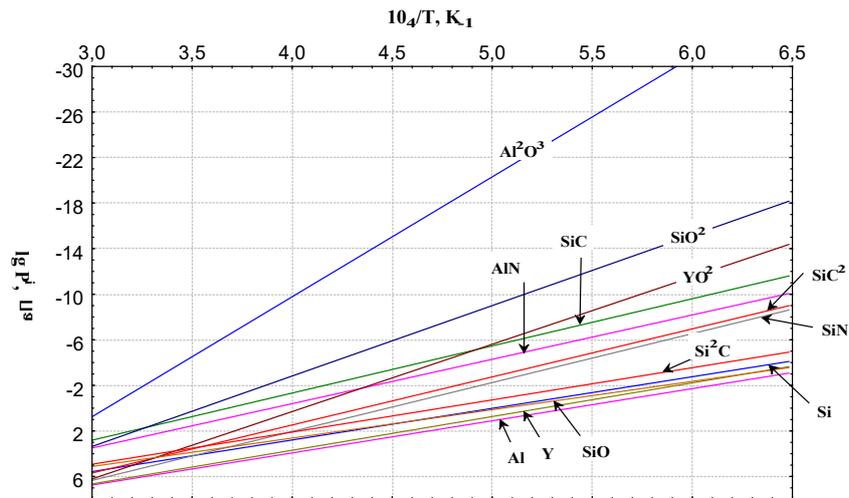


Рис. 2. Равновесные парциальные давления продуктов взаимодействия в системе $SiC-AlN-Si-Y_2O_3-N_2$ в зависимости от температуры при $P_{N_2} = 5 \cdot 10^3$ Па

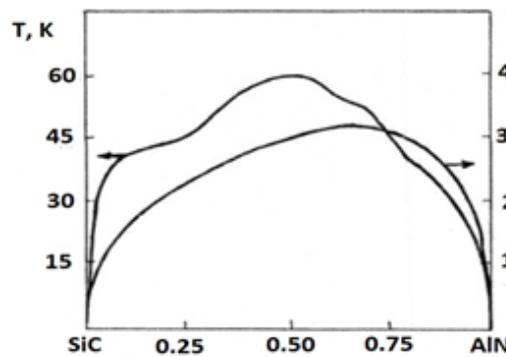
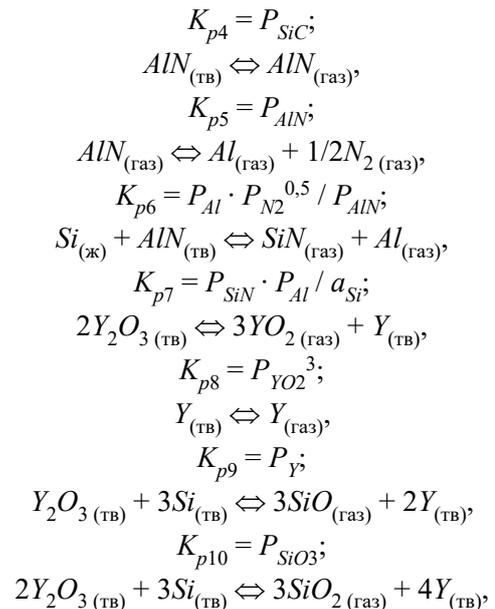
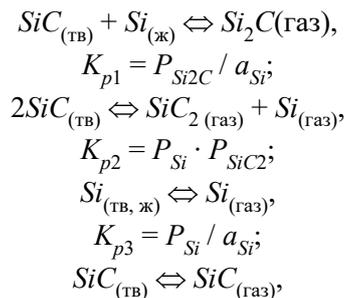


Рис. 3. Область несмешиваемости твердых растворов $SiC-AlN$: расчет по [4]

Итоги расчета равновесных парциальных давлений по этим реакциям представлены на рис. 1.

Система $SiC-AlN-Si-Y_2O_3-N_2$

Схема процессов взаимодействия в этой системе, происходящих в избытке кремния, показана следующими реакциями:



$$K_{p11} = P_{SiO_2}^3;$$

$$2AlN_{(ТВ)} + Y_2O_{3(ТВ)} \Leftrightarrow Al_2O_3 + 2Y_{(ТВ)} + N_{2(ГАЗ)},$$

$$K_{p12} = P_{Al_2O_3} \cdot P_{N_2}.$$

Выводы расчетов парциальных давлений компонентов в этой системе показаны на рис. 2. при давлении азота $5 \cdot 10^3$ Па.

Рассчитанные значения энтальпии образования и смешения псевдобинарных твердых растворов на основе SiC показаны на рис. 3. Из рисунка видно, что для получения непрерывного ряда твердых растворов, твердые растворы $SiC-AlN$ стабильны уже при $T > 60$ К.

Выводы

В результате термодинамического анализа формирования твердых растворов в системе $SiC-AlN-Y_2O_3$ установлено, что вследствие ковалентного характера связи $Al-N$ (так же, как $Si-C$)

уплотнение нитрида алюминия улучшается при использовании активаторов спекания. Наиболее эффективное уплотнение может быть обеспечено введением добавок оксидов, образующих жидкую фазу в присутствии оксида алюминия, который имеется в исходном порошке нитрида алюминия и образуется в результате взаимодействия AlN с примесями кислорода и воды, содержащимися в азото-рабочей среде при спекании. Применимость тугоплавких оксидов для спекания керамики на основе нитрида алюминия может быть предсказана путем анализа стандартной энергии Гиббса реакций взаимодействия оксидов с нитридом алюминия.

Полученные в ходе выполнения работы научно-технические результаты могут быть использованы при разработке и создании новых материалов на основе карбида кремния с заданными свойствами для микроэлектроники.

Литература

1. Тананаев, И.В. Перспективы развития исследований в области некоторых неорганических материалов / И.В. Тананаев // Известия АН СССР. Неорганические материалы. – 1971. – Т. 7. – № 3. – С. 361.
2. Цветков, В.Ф. Термодинамический анализ фазовых равновесий при диссоциативном испарении политипов карбида кремния / В.Ф. Цветков // Известия ЛЭТИ. Научные труды Ленингр. электротехн. ин-та им. В.И. Ульянова (Ленина). – 1983. – Вып. 322. – С. 39–46.
3. Кардашова, Г.Д. Процессы спекания и электрофизические свойства керамики на основе карбида кремния с активирующими добавками : дисс. ... канд. физико-математич. наук / Г.Д. Кардашова. – Махачкала, 2004. – 159 с.
4. Деревянко, И.В. Кинетическая модель взаимодействия карбида кремния с железоуглеродистым расплавом / И.В. Деревянко, А.В. Жаданос, М.И. Гасик // Metallургическая и горнорудная промышленность. – 2006. – № 3. – С. 30–32.

References

1. Tananaev, I.V. Perspektivy razvitiya issledovaniy v oblasti nekotoryh neorganicheskikh materialov / I.V. Tananaev // Izvestiya AN SSSR. Neorganicheskie materialy. – 1971. – T. 7. – № 3. – S. 361.
2. Cvetkov, V.F. Termodinamicheskij analiz fazovyh ravnovesij pri dissotiativnom isparenii politipov karbida kremniya / V.F. Cvetkov // Izvestiya LETI. Nauchnye trudy Leningr. elektrotekhn. in-ta im. V.I. Ul'yanova (Lenina). – 1983. – Vyp. 322. – S. 39–46.
3. Kardashova, G.D. Processy spevaniya i elektrofizicheskie svoystva keramiki na osnove karbida kremniya s aktiviruyushchimi dobavkami : diss. ... kand. fiziko-matematich. nauk / G.D. Kardashova. – Mahachkala, 2004. – 159 s.
4. Derevyanko, I.V. Kineticheskaya model' vzaimodejstviya karbida kremniya s zhelezouglerodistym rasplavom / I.V. Derevyanko, A.V. ZHadanos, M.I. Gasik // Metallurgicheskaya i gornorudnaya promyshlennost'. – 2006. – № 3. – S. 30–32.

МОНИТОРИНГ И АНАЛИЗ ПРОЦЕССОВ ФОРМИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННОГО МЫШЛЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ КУРСАНТОВ В ВОЕННОМ ВУЗЕ

И.С. КУРИЛОВА

*Филиал ФГКОУ ВО «Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил
«Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»,
г. Сызрань*

Ключевые слова и фразы: качественные показатели; логические приемы мышления; лонгитюдное исследование.

Аннотация: В данной статье рассматриваются вопросы развития, качественной и количественной диагностики творческих мыслительных способностей обучающихся. Развитие этих способностей относится к числу наиболее актуальных проблем современной педагогической науки и является важным для всех педагогов высшего образования. Цели статьи – определить характеристику творческих способностей курсантов учебной группы и выбрать метод диагностики этих способностей. Для достижения поставленных целей предполагается решение следующих задач: проанализировать психологические основы понятия мышления; выделить виды творческих и мыслительных способностей, их диагностики и развития; определить отдельный метод диагностики; привести методику эксперимента и предоставить результаты исследования. Используемый метод – диагностика по методике Дж. Брунера. В результате получен коэффициент эффективности развития мышления.

Развитие и сочетание качеств, способностей личности, определяющих продуктивность учебно-профессиональной деятельности, наличие исходных знаний, умений и навыков, положительной мотивации, определенного уровня физического развития, здоровья определяют индивидуальные различия в обучаемости, все это отражается в качественных показателях.

Чтобы рассчитать эти качественные показатели, нужно опираться на результаты исследований. Например, на лонгитюдное исследование.

Лонгитюдное исследование предполагает длительное и регулярное изучение психологических образований и изменений определенной группы курсантов или конкретного курсанта по одним и тем же параметрам.

Для срезового исследования характерно сравнение данных относительно разных групп испытуемых. При помощи поперечных срезов можно охватить большое число испытуемых и провести исследование в сравнительно короткие

сроки. При проведении срезовых исследований широко применяют опросные методы, тесты, эксперименты. Лонгитюд позволяет изучить индивидуальный путь профессионального становления, установить взаимосвязь образования и психического развития, выявить сензитивные периоды развития познавательных способностей, определить психологические особенности возрастных и профессионально обусловленных кризисов и др.

Признавая обучаемость (совокупность вышеуказанных свойств и качеств) производной разнообразных особенностей психики, рассмотрим это понятие в более узком смысле – как общие умственные способности, ограничивая его содержание лишь спецификой мышления.

Тогда к критериям обученности можно отнести:

- 1) сформированность логических приемов мышления;
- 2) самостоятельность мышления;

Таблица 1. Результаты диагностики по методике Дж. Брунера

Мышление											
№	Пр	Сим	Зн	Обр	Кр	№	Пр	Сим	Зн	Обр	Кр
1	9	8	10	10	11	18	5	12	9	7	7
2	5	15	13	12	13	19	5	11	11	11	11
3	7	5	8	9	7	20	9	8	7	5	4
4	4	9	7	9	5	21	7	8	11	7	7
5	8	11	12	12	9	22	10	11	10	14	9
6	4	9	10	5	9	23	4	12	8	9	8
7	10	14	8	7	10	24	4	9	10	5	8
8	6	5	7	8	5	25	7	12	12	13	5
9	9	5	7	10	6	26	10	12	8	12	8
10	6	12	13	11	11	27	9	13	7	7	9
11	10	10	8	10	7	28	10	14	7	7	9
12	10	10	8	10	7	29	4	9	7	8	5
13	7	5	9	9	7	30	7	14	11	13	8
14	7	12	13	8	7	31	5	15	13	12	13
15	7	7	10	7	4	32	8	12	10	9	7
16	3	6	7	5	5	33	7	4	10	8	5
17	7	14	11	13	8						

3) преобладающий тип мышления.

Диагностика качественных характеристик мышления осуществляется при помощи опросника «Определение типов мышления и уровня креативности (творческих способностей)» Дж. Брунера, который позволяет определить тип мышления и измерить уровень креативности у взрослых.

Возможность качественной оценки изучаемых процессов мыслительной работы и развития образа мышления, количественного учета исходных данных является важным достоинством метода эксперимента, что позволяет математически и кибернетически обрабатывать результаты исследования, формулировать статистически значимые выводы. Обозначим типы мышления: предметное мышление (**Пр**), символическое (**Сим**), знаковое (**Зн**), образное (**Об**), креативное (**Кр**).

По результатам первого этапа исследования становится ясно, что у большинства курсантов на начальном этапе обучения в военном вузе преобладает символическое мышление, у этих курсантов происходит преобразование инфор-

мации с помощью правил вывода (в частности, алгебраических правил или арифметических знаков и операций).

Креативность, то есть готовность к созданию принципиально новых идей, выражена слабо. Эта способность включает в себя повышенную чувствительность к проблемам, к формулированию результата решения. В процессе первого года обучения курсантам приходилось приспосабливаться к новым требованиям, условиям учебы и службы, встречаться с непривычным для них распорядком жизни и организацией образовательного процесса. Практически все курсанты учебной группы, принимавшие участие в исследовании, кроме основных занятий по учебным дисциплинам активно занимались деятельностью, которая оказывает влияние на повышение мыслительной активности и развитие креативности.

Все вышеизложенные факторы не могли не повлиять на качественные характеристики образованности и образа мышления курсантов. Тем интереснее было провести лонгитюдное исследование. Результаты диагностики по методике

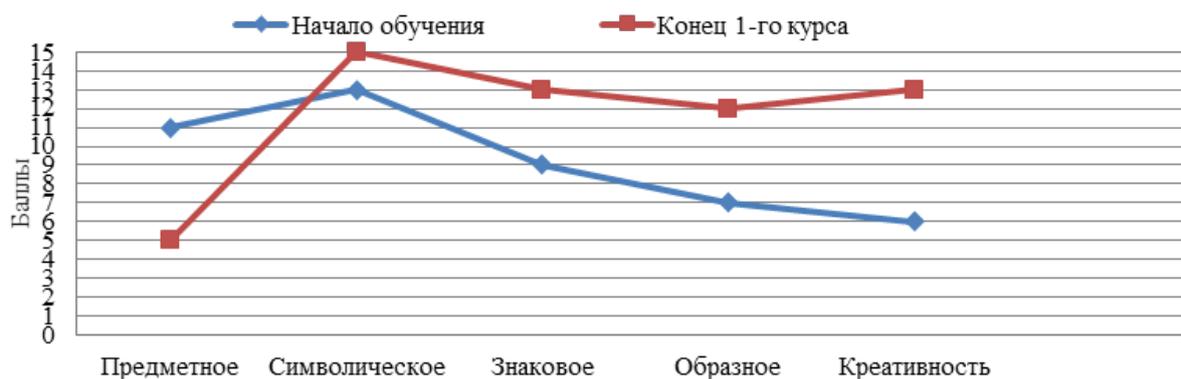


Рис. 1. Сравнительная диаграмма

Таблица 2. Изменение коэффициента эффективности развития мышления

Мышление											
№	Пр	Сим	Зн	Обр	Кр	№	Пр	Сим	Зн	Обр	Кр
1	-3,754	-1,383	-6,1623	12,773	-3,754	18	-0,075	1,9874	-3,1412	12,653	-0,075
2	8,9339	14,311	18,587	28,28	8,9339	19	10,811	4,8613	6,21236	24,223	10,811
3	-12,76	-4,754	-0,4102	-10,61	-12,76	20	-12,09	-1,88	-4,5917	-7,153	-12,09
4	-3,529	-4,92	-0,4102	0,6011	-3,529	21	-3,754	7,9008	-7,0327	-2,975	-3,754
5	-0,3	20,224	12,545	4,8987	-0,3	22	-3,078	-4,423	16,1461	4,8987	-3,078
6	-3,529	4,6957	-7,6129	4,8987	-3,529	23	11,036	-4,754	-3,4313	-6,672	11,036
7	25,375	-1,715	-0,9904	-2,615	25,375	24	-14,64	-4,423	-22,719	0,9617	-14,64
8	-1,652	1,1593	-0,7003	4,4179	-1,652	25	-0,075	-1,052	0,75029	-14,67	-0,075
9	-15,54	-4,92	5,9223	-10,73	-15,54	26	5,4805	-10,83	0,46017	-14,31	5,4805
10	5,4805	5,1925	-2,8511	-2,494	5,4805	27	0,1502	-14,04	-7,0327	1,0819	0,1502
11	-0,526	-4,754	5,9223	-25,88	-0,526	28	28,153	-20,12	-13,075	1,0819	28,153
12	-0,526	-1,715	8,9434	-2,975	-0,526	29	-11,86	-11	-9,7637	-7,033	-11,86
13	-1,652	1,4905	2,6109	0,8415	-1,652	30	11,486	7,9008	18,8772	12,412	11,486
14	5,4805	14,311	2,3209	-2,975	5,4805	31	3,3784	2,153	0,46017	24,464	3,3784
15	-1,201	1,6561	-7,0327	-3,336	-1,201	32	-0,075	7,7352	8,65329	4,6583	-0,075
16	-18,09	-1,88	-4,5917	-3,216	-18,09	33	-7,432	13,814	-3,7214	-14,67	-7,432
17	0,3754	-1,218	6,7926	0,9617	0,3754						

Дж. Брунера в конце первого курса приведены в табл. 1.

Для развития творческого мышления во время обучения на первом курсе преподавателями использовались обучающие ситуации, которые характеризуются незавершенностью или открытостью для включения новых элементов, поощрялось обращение к формулировкам множества вопросов.

Поэтому на основе диагностики по методике Дж. Брунера удалось проанализировать изменения, которые произошли за время обучения на первом курсе. Итак, данное исследование дает возможность судить, как изменяется и развивается способность курсантов образовываться и получать специальную профессиональную подготовку, а также развивать свой творческий потенциал. Для наглядности уровня показателей

и изменения характеристик образа мышления приводится сравнительная диаграмма (рис. 1), которая служит результатом исследования для каждого курсанта.

В основе анализа результатов эксперимента лежит возможность качественной оценки изучаемых процессов, количественного учета исходных данных, что позволяет математически и кибернетически обрабатывать результаты исследования и формулировать статистически значимые выводы.

Найдем относительный коэффициент – приведенный рейтинг α_i , определяющий показатель уровня развития мышления в данной группе:

$$\alpha_i = \frac{B_i}{\sum_{i=1}^{33} B_i}.$$

Коэффициент эффективности развития мышления вычисляется как линейная функция изменения приведенных рейтингов:

$$k = (\alpha_{i2} - \alpha_{i1}) \cdot 1000.$$

С помощью коэффициентов эффективности наглядно показывается, как в течении первого года обучения изменялся этот коэффициент. Изменение коэффициента эффективности развития мышления представлено в табл. 2. Используя эти данные, можно планировать систему поощрения курсантов. По коэффициенту эффективности видно, что в целом по учебной группе вырос уровень предметного мышления, увеличился уровень знакового и предметного мышления, а также креативность, то есть творческие способности курсантов учебной группы, принимавшей участие в исследовании.

Литература

1. Захаров, А.В. Оценка логарифмической производной функции Кобба-Дугласа по временному ряду со случайными отклонениями / А.В. Захаров, И.С. Курилова, Р.Р. Рамазанова, О.Г. Старцева // *International Journal of Open Information Technologies*. – 2019. – Т. 7. – № 2. – С. 16–20.
2. Курилова, И.С. Анализ взаимосвязи прокрастинации с учебной мотивацией у курсантов / И.С. Курилова, Л.А. Бугрова // *Глобальный научный потенциал*. – СПб. : ТМБпринт. – 2019. – № 11(104). – С. 112–115.

References

1. Zaharov, A.V. Ocenka logarifmicheskoj proizvodnoj funkcii Kobba-Duglasa po vremennomu ryadu so sluchajnymi otkloneniyami / A.V. Zaharov, I.S. Kurilova, R.R. Ramazanova, O.G. Starceva // *International Journal of Open Information Technologies*. – 2019. – Т. 7. – № 2. – С. 16–20.
2. Kurilova, I.S. Analiz vzaimosvyazi prokrastinacii s uchebnoj motivaciej u kursantov / I.S. Kurilova, L.A. Bugrova // *Global'nyj nauchnyj potencial*. – SPb. : TMBprint. – 2019. – № 11(104). – С. 112–115.

МОДЕЛЬ ДИСТАНЦИОННОЙ ЗАЩИТЫ В ПРОГРАММНОМ КОМПЛЕКСЕ PSCAD

А.О. ОКУРЕНКОВ, А.Д. ГУСЕЙНОВ, А.А. САМОЙЛОВ, Г.К. МОРОЗЕНКО

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

Ключевые слова и фразы: PSCAD; компьютерное моделирование; программно-вычислительный комплекс; релейная защита; электрическая подстанция; энергетика.

Аннотация: Целью данной работы является показать возможности, которые предоставляет программный комплекс PSCAD на примере реализации релейной защиты линии 110 кВ. В качестве релейной защиты рассматривается трехступенчатая дистанционная защита, реализованная на базе микропроцессорного терминала REL 670 фирмы ABB.

Задача данной работы состоит в том, чтобы представить все преимущества программного комплекса PSCAD на базе реализации релейной защиты линии со следующими результатами:

- более глубокое понимание устройства логики релейной защиты, начиная от восприятия сигнала блоком обработки сигналов и заканчивая подачей команды на отключение выключателя;
- более наглядное представление поведения дистанционной защиты при возникновении короткого замыкания, в результате чего было выявлено множество нюансов, которые на первый взгляд трудно заметить;
- большее преимущество в определении параметров сети, по сравнению с ручным расчетом, учитывая упрощенный расчет, что обусловлено особенностями симулятора, к протекающим процессам.

Первым делом необходимо создать модель всей системы в программном комплексе PSCAD, которая состоит из подстанции 110/35/10 кВ и питающей данную подстанцию кольцевой сети. После того, как опыты короткого замыкания в различных точках сети приводят к результатам, которые близки к значениям токов, полученным в результате ручного расчета, можно с уверенностью переходить к реализации дистанционной защиты для линий кольцевой сети.

Создание дистанционной защиты подразумевает детальную разработку алгоритма всех элементов (блоков), без которых обойтись невозможно, а именно:

- алгоритм блока обработки сигналов;
- алгоритм блока расчета сопротивлений на основании значений напряжения и тока в линии;
- алгоритм блока задания уставок;
- алгоритм блока сравнения расчетного сопротивления с уставкой (характеристикой срабатывания);

- алгоритм подачи команды на отключение выключателя.

Ниже представлена схема кольцевой сети 110 кВ, а также подстанции 110/35/10 кВ. ПК PSCAD позволяет реализовать на различных уровнях все элементы, приведенные на рис. 1.

На рис. 2 выполнена модель данной сети со следующими элементами: модель линий кольцевой сети 110 кВ, модель систем С1 и С2 кольцевой сети 110 кВ, модель силовых трехобмоточных трансформаторов 110/35/10 кВ, модель потребителей нагрузок сторон СН и НН.

Программный комплекс (ПК) PSCAD также позволяет вводить «пользовательские блоки», т.е., те элементы, функционал и логику которых задает сам автор, если их нет во встроенной библиотеке элементов. На рис. 3 приведен пример пользовательского блока в виде реализованной логики алгоритма трехступенчатой дистанционной защиты линий.

В данном алгоритме первичные значения напрямую передаются в блок обработки сигнала.

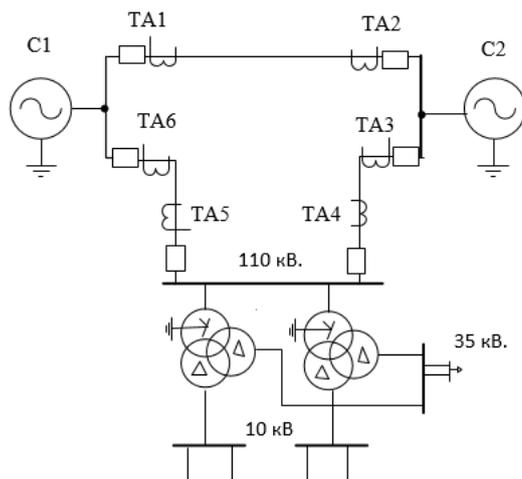


Рис. 1. Исследуемая система

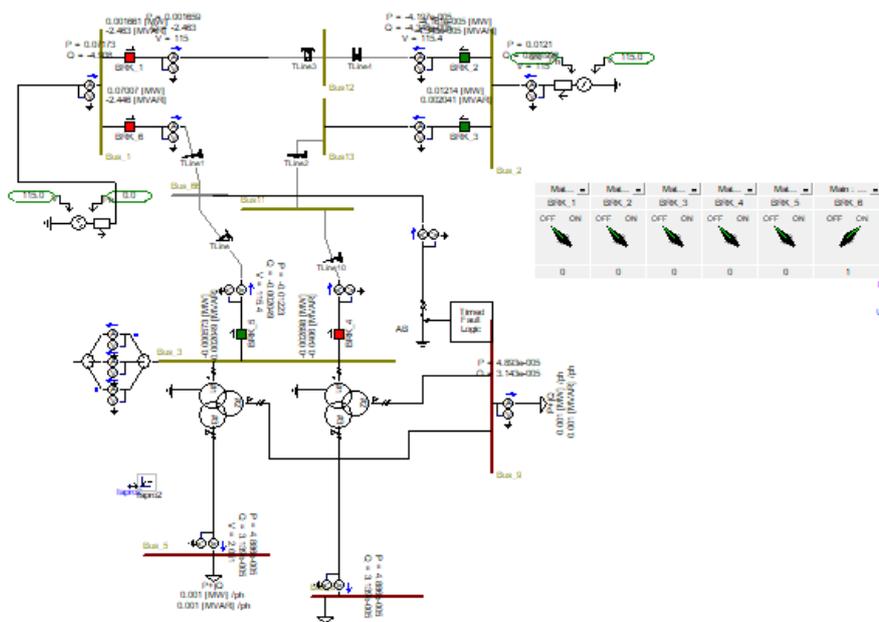


Рис. 2. Исследуемая схема

лов (см. ниже). Сигналы V_s и I_s , воспринимаемые вольтметром передаются в «входной блок» алгоритма, в котором происходит преобразование трехфазных сигналов тока и напряжения: из полного спектра частот происходит выделение, с помощью фильтра Фурье, первой, основной гармоники, выделение происходит с разделением сигнала на модуль и на фазу (по углу) по трем фазам A, B, C . В следующем блоке «выходной блок», происходит вычисление и сравнение сопротивлений с заданными характеристиками срабатывания трех зон (рис. 4) на основании

уже преобразованных результатов, полученных из «входного блока».

При возникновении короткого замыкания (КЗ) любого вида происходит резкое изменение параметров режима (ток резко достигает значения, намного превышающего рабочий ток), Фильтр Фурье, через вольтметр все время получает эти сигналы и выдает первую гармонику тока и напряжения, далее, через элементы экспорта эти данные поступают из входного блока на выходной блок (рис. 3).

В блоке сравнения с уставкой (рис. 5) уже

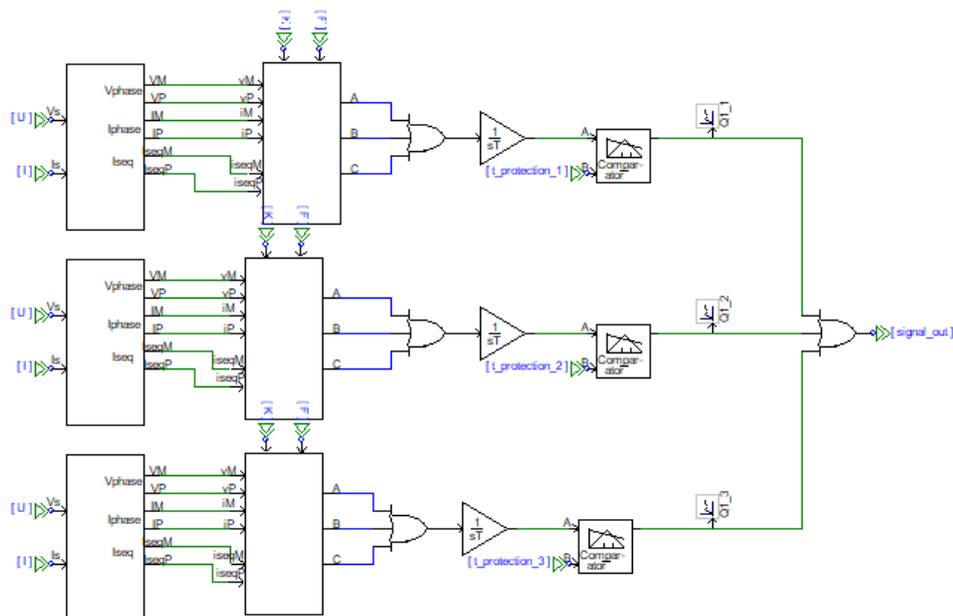


Рис. 3. Алгоритм трехступенчатой дистанционной защиты

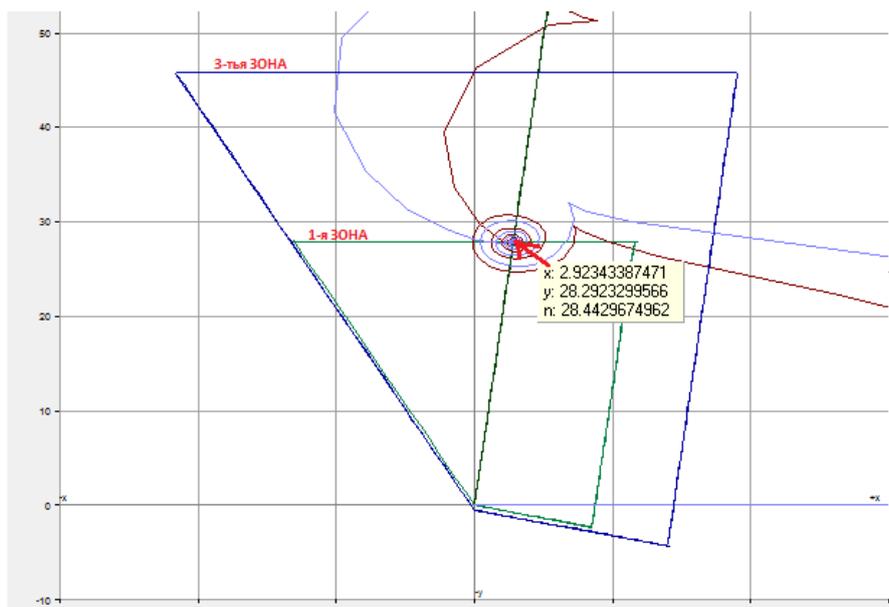


Рис. 4. Полигональная характеристика срабатывания дистанционной защиты

заведомо должны быть введены уставки для каждой из зон, причем все эти значения устанавливаются одновременно для всех блоков (всех фаз).

При выполнении всех условий, которые заданы через компараторы в блоке сравнения, на выход данного блока поступает логическая единица, причем на выходе установлена выдержка по времени для отстройки от колебательных

процессов в первое мгновение возникновения КЗ (отстройка от погрешности и срабатывания при заниженных значениях сопротивления).

После того как происходит КЗ на той или иной фазе (A , B , C) или междуфазное КЗ, логические элементы «ИЛИ» выявляют наличие КЗ хотя бы в одной из фаз и подают логическую единицу на вход логики выключателя (рис. 6). Логика выключателя представлена в виде ключа

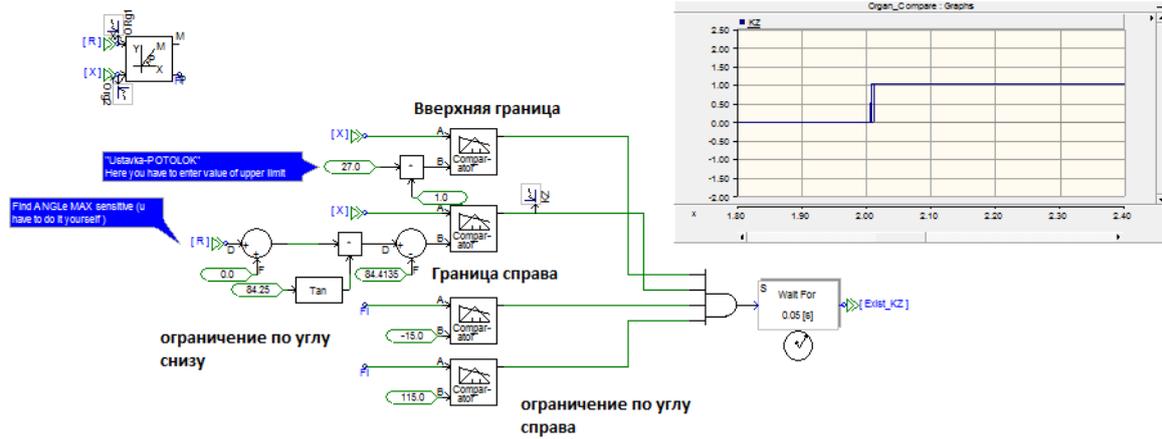


Рис. 5. Блок сравнения с характеристикой срабатывания

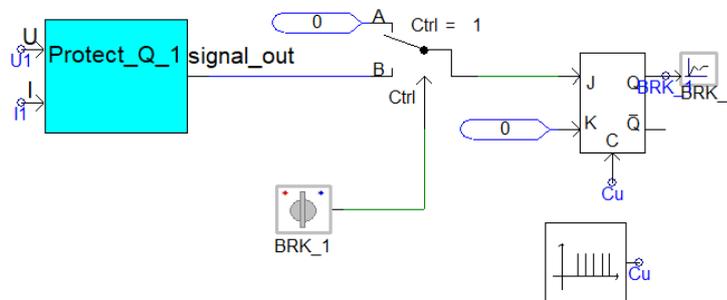


Рис. 6. Алгоритм дистанционной защиты выключателя № 1

и *RS*-триггера для исключения реверса реле (постоянное включение и отключение выключателя из-за попеременно следующих друг за другом процессов срабатывания защиты, что приводит к отключения выключателя, а, следовательно, увеличению сопротивления, что воспринимается алгоритмом как отсутствие КЗ, что, в свою очередь, приводит к исчезновению команды на отключение выключателя – выключатель отключается и т.д.).

Таким образом, ПК *PSCAD* наряду с другими аналогичными симуляторами различных процессов позволяет получить результаты в ходе моделирования и намного облегчить расчет и анализ технологических и технических процессов. В рамках поставленной задачи к данной

работе были получены следующие результаты:

- более глубокое понимание устройства логики релейной защиты, начиная от восприятия сигнала блоком обработки сигналов и кончая подачей команды на отключение выключателя;
- более наглядное представление поведения дистанционной защиты при возникновении КЗ, в результате чего было выявлено множество нюансов, которые на первый взгляд трудно заметить;
- большее преимущество в определении параметров сети, по сравнению с ручным расчетом, учитывая упрощенный расчет, что обусловлено особенностями симулятора, к протекающим процессам.

Литература

1. Интеллектуальное электронное устройство защиты линии REL 670. Техническое справочное руководство. – АББ, 2012.
2. Руководящие указания по релейной защите : 7-е изд. – М. : Энергия, 1966.
3. PSCAD TM. Power System Computer Aided Design. User's Guide. – Manitoba HVDC

Research Centre, 2018.

4. Окуренок, А.О. Шаговые приводы для управления станков с ЧПУ / А.О. Окуренок, Г.К. Морозенко, И.А. Филиппов, А.В. Малай // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2020. – № 3(126). – С. 29–32 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43024369>.

5. Окуренок, А.О. Современные тенденции в проектировании систем теплогасоснабжения и вентиляции / А.О. Окуренок, Г.К. Морозенко, И.А. Филиппов, А.В. Малай // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2020. – № 3(126). – С. 44–46 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43024373>.

6. Окуренок, А.О. Гидромеханическое устройство для очистки внутренних труб от парафиновых отложений / А.О. Окуренок, Г.К. Морозенко, И.А. Филиппов, А.В. Малай // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2020. – № 4(127). – С. 35–38 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43181936>.

References

1. Intellektual'noe elektronnoe ustrojstvo zashchity linii REL 670. Tekhnicheskoe spravocnoe rukovodstvo. – АВВ, 2012.

2. Rukovodyashchie ukazaniya po relejnoj zashchite : 7-e izd. – М. : Energiya, 1966.

4. Okurenkov, A.O. SHagovye privody dlya upravleniya stankov s CHPU / A.O. Okurenkov, G.K. Morozenko, I.A. Filippov, A.V. Malaj // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2020. – № 3(126). – S. 29–32 [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43024369>.

5. Okurenkov, A.O. Sovremennye tendencii v proektirovanii sistem teplogazosnabzheniya i ventilyacii / A.O. Okurenkov, G.K. Morozenko, I.A. Filippov, A.V. Malaj // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2020. – № 3(126). – S. 44–46 [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43024373>.

6. Okurenkov, A.O. Gidromekhanicheskoe ustrojstvo dlya ochistki vnutrennih trub ot parafinovyh otlozhenij / A.O. Okurenkov, G.K. Morozenko, I.A. Filippov, A.V. Malaj // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2020. – № 4(127). – S. 35–38 [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43181936>.

© А.О. Окуренок, А.Д. Гусейнов, А.А. Самойлов, Г.К. Морозенко, 2021

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

А.О. ОКУРЕНКОВ, Г.К. МОРОЗЕНКО, А.Д. ГУСЕЙНОВ, А.А. САМОЙЛОВ

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

Ключевые слова и фразы: интеллектуальная информационная система; искусственная нейронная сеть; нейрон; разработка.

Аннотация: Цель данной работы заключается в изучении вопросов, которые касаются применения искусственных нейронных сетей (ИНС) для создания интеллектуальной информационной системы (ИС). Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи: изучен общий материал по тематике исследования; рассмотрены особенности использования ИНС; рассмотрены примеры интеллектуальной ИС с использованием искусственных нейронных сетей. Гипотеза исследования: ИНС помогают успешно решать вопросы использования информационных технологий при решении сложных прикладных задач. В ходе выполнения данных задач применялись такие методы исследования, как анализ, синтез, описание и обобщение.

Результаты работы: информационные технологии на основе искусственного интеллекта и нейронных сетей активно проникают во все сферы жизни общества и становятся тем инструментом, с помощью которого успешно решаются вопросы эффективного применения интеллектуальных информационных технологий (ИИТ) и возможностей компьютерных систем при решении сложных прикладных задач.

Введение

Информационные технологии на основе искусственного интеллекта и нейронных сетей активным образом проникают во все сферы жизни общества и становятся тем инструментом, с помощью которого успешно решаются вопросы эффективного применения интеллектуальных информационных технологий (ИИТ) и возможностей компьютерных систем при решении сложных прикладных задач. Таким образом, можно с уверенностью сказать, что в настоящее время изучение вопроса использования искусственных нейронных сетей для построения интеллектуальной информационной системы (ИС) является весьма актуальным.

Особенности использования ИНС

Широкое практическое применение искус-

ственных нейронных сетей (ИНС) стало возможным благодаря таким преимуществам, как:

- наличие возможности к самостоятельному адаптивному обучению, благодаря которому становится возможным получать данные из реального мира, которые очень трудно смоделировать, а в некоторых ситуациях невозможно; невозможность моделирования определенных данных связана с тем, что в них содержится большой массив параметров, которые являются взаимосвязанными;

- использование ИНС дает возможность найти решение задач, которые достаточно сложно или невозможно решить, применяя традиционные методы, по причине полного отсутствия любых, каких бы то ни было математических описаний всех рабочих процессов;

- ИНС имеют так называемую ассоциативную память, которая в рабочем режиме осуществляет накопление данных и их струк-

туризацию, благодаря чему такие системы со временем начинают обладать высокой эффективностью;

- применение ИНС основано на процессе обучения искусственной нейронной сети с целью получения необходимых данных из экспериментальной информации, что дает возможность получить высокую объективность полученного результата, а также его высокую надежность и достоверность;

- применение ИНС позволяет произвести процесс распараллеливания всех необходимых вычислительных процессов;

- ИНС могут применяться в режиме реального времени [1].

Основное отличие искусственных нейронных сетей от остальных вариантов является наличие масштабных связей. Основные элементы искусственной нейронной сети – нейроны – с самого начала ориентируются на выполнение различного рода задач с векторными данными. Каждый из таких нейронов чаще всего имеет взаимосвязь со всеми остальными нейронами, причем неважно, на каком из предыдущих этапов они использовались.

Архитектура любой искусственной нейронной сети состоит из определенной последовательности ограниченного количества слоев (или, по-другому, непересекающихся подмножеств). В каждом из данных слоев сети могут быть применены различные нейроны, однако каждый из таких слоев может быть наделен нейронами только одного конкретного вида. Обработка поступающих данных в каждом из слоев искусственной нейронной сети проводится в параллельном режиме. Все каналы связи, которые создаются между слоями искусственной нейронной сети, имеют однонаправленный режим работы и определенный вес. Параметр веса связей искусственной нейронной сети настраивается при непосредственном процессе ее обучения и самоорганизации.

Во время обучения любая искусственная нейронная сеть может изменять свою архитектуру вследствие возникновения перемен в имеющихся связях между нейронами. Каждый нейрон выполняет функцию нелинейного преобразования данных. Понятие нелинейности выходного значения функции активации каждого из нейронов является принципиальным для ИНС. В случае если бы каждый из используемых нейронов являлся линейным, то все данные

обрабатывались бы также линейно и используемая искусственная нейронная сеть могла выступать эквивалентом одного единственного слоя нейронов. Нелинейность приводит к тому, что нарушается принцип линейности, благодаря чему эффективность работы всей искусственной нейронной сети возрастает.

Создание интеллектуальной ИС с использованием ИНС

TensorFlow – это одна из разновидностей существующих библиотек, которая имеет открытый программный код и может быть использована для обучения искусственных нейронных сетей. С ее помощью можно осуществлять разработку и дальнейшее обучение искусственных нейронных сетей с произвольной архитектурой, которые могут быть использованы с целью обнаружения и распознавания элементов и определения связей между ними.

Высокая эффективность применения данной библиотеки связана с процессом распараллеливания выполняемых задач между основным процессором (центральным) и графическим. Ядро, которое используется для выполнения определенной задачи, реализуется с помощью языка программирования C++ с использованием таких библиотек, как *Eigen* и *cuDNN*, которые позволяют существенно повысить производительность работы системы. Каждая вычислительная операция в данной библиотеке представляет собой граф потока информации, который иначе называется граф вычислений. Фактически он представляет собой модель, которая описывает последовательность выполнения всех необходимых вычислений. Здесь необходимо отметить следующую особенность: процедура составления графа вычислений и процесс выполнения необходимых операций в созданной структуре представляют собой два абсолютно разных процесса.

В работе [3] искусственные нейронные сети применяются для создания интеллектуальной информационной системы, которая осуществляет управление режимом работы светофора. Для каждого из светофоров, установленных на изучаемом перекрестке, был приведен в эквивалент нейрон, на основе этого была построена достаточно большая нейронная сеть. В процессе построения нейронной сети на первом этапе производится отбор входящей информации, ко-

торая оказывает основное влияние на прогнозируемый результат. В качестве такой информации в рассматриваемой нейронной сети выступают данные о текущей дорожной ситуации, которая зависит от степени загрузки всех дорожных направлений в определенный момент времени, а также от данных о плотности потока движения на рассматриваемом перекрестке в определенный временной промежуток. Авторы отмечают, что следующим шагом проектирования интеллектуальной системы управления светофорами является обучение полученных нейронных сетей перекрестков в отдельности и всей системы в целом. В настоящее время ведутся работы в этом направлении.

Заключение

В современных условиях на рынке программных продуктов, предназначенных как для организации бизнеса, так и для управления производством, широко распространены программы анализа и прогнозирования, планирования, цель которых – повышение эффективности принятия управленческих решений. Среди них с каждым годом увеличивается число программ, использующих не традиционные математические методы и известные прикладные модели, а подходы, так или иначе связанные с научным направлением, называемым «искусственный интеллект».

Литература

1. Бова, В.В. Применение искусственных нейронных сетей для коллективного решения интеллектуальных задач / В.В. Бова, А.Н. Дуккардт // Известия ЮФУ. Технические науки. – 2012. – С. 131–137.
2. Васильев, Д.Н. Интеллектуальные информационные системы. Основы теории построения : учеб. пособие / Д.Н. Васильев, В.Г. Чернов. – Владимир : Изд-во Владим. гос. ун-та, 2008. – 120 с.
3. Тимофеева, О.П. Проектирование интеллектуальной системы управления светофорами на основе нейронной сети / О.П. Тимофеева, Е.М. Малышева, Ю.В. Соколова // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 6. – С. 93–97.
4. Окурников, А.О. Шаговые приводы для управления станков с ЧПУ / А.О. Окурников, Г.К. Морозенко, И.А. Филиппов, А.В. Малай // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2020. – № 3(126). – С. 29–32 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43024369>.
5. Окурников, А.О. Современные тенденции в проектировании систем теплогазоснабжения и вентиляции / А.О. Окурников, Г.К. Морозенко, И.А. Филиппов, А.В. Малай // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2020. – № 3(126). – С. 44–46 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43024373>.
6. Окурников, А.О. Гидромеханическое устройство для очистки внутренних труб от парафиновых отложений / А.О. Окурников, Г.К. Морозенко, И.А. Филиппов, А.В. Малай // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2020. – № 4(127). – С. 35–38 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43181936>.

References

1. Bova, V.V. Primenenie iskusstvennyh nejronnyh setej dlya kollektivnogo resheniya intellektual'nyh zadach / V.V. Bova, A.N. Dukkart // Izvestiya YUFU. Tekhnicheskie nauki. – 2012. – S. 131–137.
2. Vasil'ev, D.N. Intellektual'nye informacionnye sistemy. Osnovy teorii postroeniya : ucheb. posobie / D.N. Vasil'ev, V.G. Chernov. – Vladimir : Izd-vo Vladim. gos. un-ta, 2008. – 120 s.
3. Timofeeva, O.P. Proektirovanie intellektual'noj sistemy upravleniya svetoforami na osnove nejronnoj seti / O.P. Timofeeva, E.M. Malysheva, YU.V. Sokolova // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. – 2014. – № 6. – S. 93–97.
4. Okurenkov, A.O. SHagovye privody dlya upravleniya stankov s CHPU / A.O. Okurenkov, G.K. Morozenko, I.A. Filippov, A.V. Malaj // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2020. – № 3(126). – S. 29–32 [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43024369>.

5. Okurenkov, A.O. Sovremennye tendencii v proektirovanii sistem teplogazosnabzheniya i ventilyacii / A.O. Okurenkov, G.K. Morozenko, I.A. Filippov, A.V. Malaj // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2020. – № 3(126). – S. 44–46 [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43024373>.

6. Okurenkov, A.O. Gidromekhanicheskoe ustrojstvo dlya ochistki vnutrennih trub ot parafinovyh otlozhenij / A.O. Okurenkov, G.K. Morozenko, I.A. Filippov, A.V. Malaj // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2020. – № 4(127). – S. 35–38 [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43181936>.

© А.О. Окурников, Г.К. Морозенко, А.Д. Гусейнов, А.А. Самойлов, 2021

СИЛЬНО СВЯЗНЫЕ ПРЕДФРАКТАЛЬНЫЕ ГРАФЫ. МЕТОД ВОССТАНОВЛЕНИЯ

Р.И. СЕЛИМСУЛТАНОВА, А.А. ЭРКЕНОВА

ФГБОУ ВО «Северо-Кавказская государственная академия»,
г. Черкесск

Ключевые слова и фразы: заправка; матрица расстояний; неориентированный граф; покрывающее множество предфрактального графа; сильно связный предфрактальный граф.

Аннотация: Целью статьи является описание способа задания заправки сильно связного предфрактального графа. Задачей исследования является проблема задания числа вершинного покрытия предфрактального графа, по которому эффективно восстанавливается матрица расстояний предфрактального графа.

Исследования в области глобальных сетей, как информационных, так и технических, и накопление за последние десятилетия эмпирического материала привели к изучению многоэлементных сетевых систем [1]. Необходимость создания новых технологий сбора, обработки, передачи и хранения информации спровоцировала новый виток изучения сложных неоднородных систем и предопределила появление так называемой «Сетевой науки» [1; 2]. Если формализовать структуру сетевой системы в виде предфрактального графа, то изменения, происходящие в ее структуре, могут быть описаны теоретико-графовыми операциями. Изменения в структуре любой системы, будь это информационная или транспортная сеть, могут быть однообразными, а могут быть и постоянными. В последнем случае принято рассматривать понятие структурной динамики [4]. Очевидно, одним из методов исследования для описания структурной динамики является аппарат теории графов. Исследование структурной динамики глобальных сетей как модели изменчивости с множеством связей в структуре представляется актуальной задачей.

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 заправкой $H = (W, Q)$ [4]. Такая операция называется замещение вершины за-

правкой (**ЗВЗ**). На первом этапе предфрактальному графу соответствует заправка. При этом об описанном процессе говорят, что предфрактальный граф $G_L = (V_L, E_L)$ порожден заправкой $H = (W, Q)$. Ребра, появившиеся на этапе l , где $l = (\overline{1, n})$, – порождения предфрактального графа – будем называть ребрами ранга l . Новыми ребрами предфрактального графа G_L назовем ребра ранга L , а все остальные ребра назовем старыми.

Под понятием предфрактальный граф $G_L = (V_L, E_L)$ всюду 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 назовем 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 не пусто, будем называть ориентированным предфрактальным графом, а в котором нет ориентированных ребер – неориентированным предфрактальным графом [4].

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 его как $\max_{u, v \in V} \rho(u, v)$.

Диаметр графа – метрическая характеристика, введенная для определения кратчайшего расстояния между наиболее удаленными вершинами [4].

Введем ряд определений, переносящихся на случай орграфов без изменений.

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 , вершины v_i, v_j смежны в G_L тогда и только тогда, когда взаимно висячие.

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 любых двух вершин $u, v \in W$ ориентированной затравки $H = (W, Q)$ сильно связного предфрактального графа $G_L = (V_L, E_L)$ равенство

$$\rho(u, v) = \max_i \left\{ \begin{array}{l} \max_i (p_i^*(v) - p_i^*(u)), \\ \max_i (p_i(v) - p_i(u)) \end{array} \right\} \quad (1)$$

имеет место тогда и только тогда, когда W_k есть покрывающее множество затравки $H = (W, Q)$.

Доказательство. Согласно неравенству треугольника, для любых трех вершин $u, v, z \in W_k$:

$$\begin{aligned} \rho(z, u) + \rho(u, v) &\geq \rho(z, v), \\ \rho(u, v) + \rho(v, z) &\geq \rho(u, z). \end{aligned}$$

Возьмем в качестве z произвольную вершину $v_i \in W_k$, получим отсюда:

$$\begin{aligned} \rho(u, v) &\geq p_i^*(v) - p_i^*(u), \\ \rho(u, v) &\geq p_i(v) - p_i(u). \end{aligned}$$

Откуда в силу произвольности v_i получим:

$$\rho(u, v) \geq \max_i \left\{ \begin{array}{l} \max_i (p_i^*(v) - p_i^*(u)), \\ \max_i (p_i(v) - p_i(u)) \end{array} \right\}.$$

Пусть теперь W_k есть покрывающее множество предфрактального графа $G_L = (V_L, E_L)$. В силу сильной связности для любых двух вершин $u, v \in V_L$ существует максимальная прямая цепь $[v_i, v_j]$, содержащая прямую цепь $[u, v]$. Так как W_k есть покрывающее множество, то хотя бы одна из вершин v_i, v_j принадлежит W_k . Пусть $v_i \in W_k$, тогда в силу определения прямой цепи $\rho(u, v) = p_i^*(v) - p_i^*(u)$. Если же $v_j \in W_k$, то $\rho(u, v) = p_j(u) - p_j(v)$. Отсюда и получим (1).

Пусть теперь W_k не есть покрывающее множество. Тогда в $G_L = (V_L, E_L)$ есть максимальная

цепь $[u, v]$, концевые вершины которой не принадлежат W_k . Тогда, как легко видеть:

$$\rho(u, v) > \max_i \left\{ \begin{array}{l} \max_i (p_i^*(v) - p_i^*(u)), \\ \max_i (p_i(v) - p_i(u)) \end{array} \right\},$$

что завершает доказательство теоремы.

Следствие 1. Для задания сильно связанного предфрактального графа $G_L = (V_L, E_L)$ достаточно знать строки и столбцы, соответствующие $V_L(G)$ вершинам затравки W_k некоторого наименьшего покрытия.

Если граф G_L неориентированный, то формулу (1) можно значительно упростить.

Следствие 2. Для любых двух вершин $u, v \in W$ затравки связанного неориентированного графа G_L $\rho(u, v) = \max_i |p_i(u) - p_i(v)|$ тогда и только тогда, когда W_k^i есть покрывающее мно-

жество предфрактального графа G_L .

При доказательстве никак не использовался конкретный вид расстояния $\rho(u, v)$, поэтому теорема и ее следствия справедливы и для сильно связанных предфрактальных графов с произвольными длинами дуг, удовлетворяющими неравенству треугольника. Требования сильной связности предфрактального графа в формулировке теоремы можно ослабить, а вместо сильной связности предфрактального графа требовать сильную связность его слабых компонент, доопределив при этом соответствующим образом действия над несобственными числами $+\infty$ и $-\infty$ или рассматривая каждую слабую компоненту по отдельности.

Рассмотренные выше величины имеют очевидную содержательную интерпретацию применительно к информационной сети. Покрытие – это система маршрутов потока информации в сети, которая из любого узла сети попадает кратчайшим путем в другой узел.

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. 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.
4. Кочкаров, А.М. Распознавание фрактальных графов. Алгоритмический подход / А.М. Кочкаров. – Нижний Архыз : РАН CAO, 1998.
5. 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 slozhnyh setej / I.A. Evin // Komp'yuternye issledovaniya i modelirovanie. – 2010. – Т. 2. – № 2. – С. 121–141.
2. N'yuman, M.E.Dzh. Seti: vvedenie / M.E.Dzh. N'yuman. – N'yu-Jork : Izd-vo Oksfordskogo universiteta, 2010.
3. Ohtilev, M.YU. Intellektual'nye tekhnologii monitoringa i upravlenie strukturnoj dinamikoj slozhnyh tekhnicheskikh ob'ektov / M.YU. Ohtilev, B.V. Sokolov, R.M. YUusupov. – М. : Nauka, 2006.
4. Kochkarov, A.M. Raspoznavanie fraktal'nyh grafov. Algoritmicheskij podhod / A.M. Kochkarov. – Nizhnij Arhyz : RAN CAO, 1998.
5. Ahromeeva, T.S. Nestacionarnye struktury i diffuzionnyj haos / T.S. Ahromeeva, S.P. Kurdyumov, G.G. Malineckij, A.A. Samarskij. – М. : Nauka, 1992.

ДИСКРЕТНАЯ ПСЕВДОГРУППА ВТОРОГО УРАВНЕНИЯ ПЕНЛЕВЕ И РЕШЕНИЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ ЧЕРЕЗ ВТОРОЙ ТРАНСЦЕНДЕНТ ПЕНЛЕВЕ

З.Н. ХАКИМОВА

*ФГБВОУ ВО «Военно-космическая академия имени А.Ф. Можайского»
Министерства обороны Российской Федерации,
г. Санкт-Петербург*

Ключевые слова и фразы: дискретная группа преобразований; обыкновенные дифференциальные уравнения второго порядка; псевдогруппа; трансценденты Пенлеве; уравнения Пенлеве.

Аннотация: Целью данной работы являлось исследование класса обыкновенных дифференциальных уравнений второго порядка с полиномиальной и дробно-полиномиальной правой частью, а также применение полученных результатов ко второму уравнению Пенлеве. Были поставлены задачи: найти преобразования, замкнутые в исследуемых классах уравнений; построить дискретные группы и псевдогруппы для этих классов уравнений, графы групп; применив полученные результаты ко второму уравнению Пенлеве, найти решения всех уравнений его орбиты. Была выдвинута гипотеза: существует возможность расширения дискретной псевдогруппы для второго уравнения Пенлеве с 16-го порядка до более высокого, а также возможно представить решения всех уравнений расширенной орбиты второго уравнения Пенлеве в компактном виде. В работе использовались методы дискретно-группового анализа – методы построения дискретных групп и псевдогрупп, их графов, метод расширения дискретных групп и псевдогрупп и метод «размножения» разрешимых случаев по графам дискретных групп и псевдогрупп. В результате исследования, проведенного в данной работе, были найдены псевдогруппы 36-го и 60-го порядков для второго уравнения Пенлеве и построены их графы. Были получены решения всех 36-ти уравнений орбиты второго уравнения Пенлеве с тремя слагаемыми в правой части (при произвольном α), а также получены решения 60 уравнений орбиты второго уравнения Пенлеве с двумя слагаемыми в правой части (при $\alpha = 0$). Решения всех уравнений орбиты второго уравнения Пенлеве выражаются через второй трансцендент Пенлеве.

Рассматривается класс обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ) второго порядка с полиномиальной правой частью:

$$y''_{xx} = \sum_{i=1}^p A_i x^{k_i} y^{l_i} (y'_x)^{m_i} (xy'_x - y)^{n_i}, \quad (1)$$

а также с дробно-полиномиальной правой частью:

$$y''_{xx} = \frac{\sum_{i=1}^p A_i x^{k_i} y^{l_i} (y'_x)^{m_i} (xy'_x - y)^{n_i}}{\sum_{i=p+1}^{2p} A_i x^{k_i} y^{l_i} (y'_x)^{m_i} (xy'_x - y)^{n_i}}. \quad (2)$$

Класс полиномиальных уравнений (1) является подклассом класса уравнений (2). Будем обозначать класс уравнений (1) матрицей либо суммой векторов параметров:

$$\left[\begin{array}{cccc|c} k_1 & l_1 & m_1 & n_1 & A_1 \\ \hline k_p & l_p & m_p & n_p & A_p \end{array} \right] = \sum_{i=1}^p (k_i, l_i, m_i, n_i | A_i), \quad (3)$$

а класс уравнений (2) – отношением:

$$\frac{\sum_{i=1}^p (k_i, l_i, m_i, n_i | A_i)}{\sum_{i=p+1}^{2p} (k_i, l_i, m_i, n_i | A_i)}. \quad (4)$$

Второе уравнение Пенлеве:

$$y''_{xx} = xy + 2y^3 + \alpha \quad (5)$$

является представителем класса полиномиальных уравнений (1) с тремя слагаемыми ($p = 3$). Будем обозначать его, в соответствии с (3):

$$\left[\begin{array}{cccc|c} 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 3 & 0 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \alpha \end{array} \right] = (1, 1, 0, 0 | 1) + (0, 3, 0, 0 | 2) + (0, 0, 0, 0 | \alpha).$$

В начале XX в. П. Пенлеве вместе со своими учениками рассмотрел класс ОДУ 2-го порядка, правые части которых – рациональные функции от y , y'_x и локально-аналитические по x . Они выделили 50 канонических уравнений, общие решения которых не имеют подвижных критических особых точек [10]. Это свойство общего решения дифференциального уравнения называют Пенлеве-свойством (P -свойством), а само уравнение – Пенлеве-типа (P -типа). P -свойство для ОДУ является критерием существования общего решения.

Оказалось, что 44 из 50 уравнений P -типа можно решить в элементарных и известных специальных функциях, а общие решения остальных уравнений были найдены П. Пенлеве и Б. Гамбье – они являются рядами. Эти шесть «неприводимых» уравнений впоследствии назвали уравнениями Пенлеве, а их решения теперь также считаются специальными функциями, в последнее время их называют трансцендентами Пенлеве (раньше трансцендентами Пенлеве называли сами уравнения).

Уравнения Пенлеве имеют много приложений в различных областях естествознания, в том числе в теоретической физике. Второе уравнение Пенлеве, в частности, возникает в теории электрического зонда [8], а также в задаче об определении электрического поля в полупроводнике [9].

Методы и принципы исследования

Основные методы исследования указанных классов уравнений – методы дискретно-группового анализа дифференциальных уравнений, разработанные В.Ф. Зайцевым и его коллегами (например, [2–4; 11]). Основу дискретно-группового анализа уравнений составляет нахождение преобразований (точечных, Беклунда, касательных и т.д.), замкнутых в исследуемых классах уравнений. Далее строятся дискретные группы и псевдогруппы преобразований и их графы.

Метод «размножения» разрешимых уравнений заключается в том, что по каждому известному интегрируемому уравнению, соответствующему одной из вершин графа, находятся другие инте-

прируемые уравнения, связанные с исходным уравнением преобразованиями найденной дискретной группы. Таким образом, отдельные известные разрешимые уравнения «размножаются» многократно. Кроме того, используется метод расширения дискретной группы, с тем чтобы некоторое преобразование стало замкнутым в расширенном классе уравнений.

Дискретная группа диэдра

В классе дробно-полиномиальных уравнений (2) оказались замкнутыми точное преобразование \mathbf{r} ($\mathbf{r}^2 = \mathbf{E}$) и касательное преобразование \mathbf{h} ($\mathbf{h}^6 = \mathbf{E}$) – образующие циклических дискретных групп 2-го и 6-го порядков [6]:

$$y''_{xx} = \frac{\sum_{i=1}^p A_i x^{k_i} y^{l_i} (y'_x)^{m_i} (xy'_x - y)^{n_i}}{\sum_{i=p+1}^{2p} A_i x^{k_i} y^{l_i} (y'_x)^{m_i} (xy'_x - y)^{n_i}} \xrightarrow[x=u, y=t]{\mathbf{r}} \ddot{u}_{tt} = \frac{\sum_{i=1}^p (-1)^{n_i-1} A_i t^{l_i} u^{k_i} (\dot{u}_t)^{-m_i-n_i+3} (t\dot{u}_t - u)^{n_i}}{\sum_{i=p+1}^{2p} (-1)^{n_i-1} A_i t^{l_i} u^{k_i} (\dot{u}_t)^{-m_i-n_i+3} (t\dot{u}_t - u)^{n_i}}, \quad (6)$$

$$y''_{xx} = \frac{\sum_{i=1}^p A_i x^{k_i} y^{l_i} (y'_x)^{m_i} (xy'_x - y)^{n_i}}{\sum_{i=p+1}^{2p} A_i x^{k_i} y^{l_i} (y'_x)^{m_i} (xy'_x - y)^{n_i}} \xrightarrow[x=\frac{1}{\dot{u}_t}, y=-\frac{t\dot{u}_t-u}{\dot{u}_t}, y'_x=u]{\mathbf{h}} \ddot{u}_{tt} = \frac{\sum_{i=p+1}^{2p} (-1)^{l_i-1} A_i t^{n_i} u^{m_i} (\dot{u}_t)^{-k_i-l_i-3} (t\dot{u}_t - u)^{l_i}}{\sum_{i=1}^p (-1)^{l_i-1} A_i t^{n_i} u^{m_i} (\dot{u}_t)^{-k_i-l_i-3} (t\dot{u}_t - u)^{l_i}}. \quad (7)$$

Преобразования \mathbf{r} и \mathbf{h} образуют дискретную группу преобразований диэдра 12-го порядка:

$$D_6 = \{ \mathbf{E}, \mathbf{h}, \mathbf{h}^2, \mathbf{h}^3, \mathbf{h}^4, \mathbf{h}^5, \mathbf{r}, \mathbf{hr}, \mathbf{h}^2\mathbf{r}, \mathbf{h}^3\mathbf{r}, \mathbf{h}^4\mathbf{r}, \mathbf{h}^5\mathbf{r} \}, \quad (8)$$

имеющую код $\mathbf{r}^2 = \mathbf{h}^6 = (\mathbf{rh})^2 = \mathbf{E}$ и граф [7], изображенный на рис. 1.

Вершинам графа на рис. 1 соответствуют уравнения табл. 1.

Второе уравнение Пенлеве принадлежит классу уравнений (1). Но легко видеть, что преобразование \mathbf{h} не замкнуто в классе уравнений (1):

$$y''_{xx} = \frac{\sum_{i=1}^p A_i x^{k_i} y^{l_i} (y'_x)^{m_i} (xy'_x - y)^{n_i}}{\sum_{i=p+1}^{2p} A_i x^{k_i} y^{l_i} (y'_x)^{m_i} (xy'_x - y)^{n_i}} \xrightarrow[x=\frac{1}{\dot{u}_t}, y=-\frac{t\dot{u}_t-u}{\dot{u}_t}, y'_x=u]{\mathbf{h}} \ddot{u}_{tt} = \left[\sum_{i=1}^p (-1)^{l_i-1} A_i t^{n_i} u^{m_i} (\dot{u}_t)^{-k_i-l_i-3} (t\dot{u}_t - u)^{l_i} \right]^{-1}. \quad (9)$$

Таким образом, преобразование переводит уравнения класса полиномиальных уравнений (1) в класс уравнений:

$$y''_{xx} = \left[\sum_{i=1}^p A_i x^{k_i} y^{l_i} (y'_x)^{m_i} (xy'_x - y)^{n_i} \right]^{-1}, \quad (10)$$

который будем обозначать:

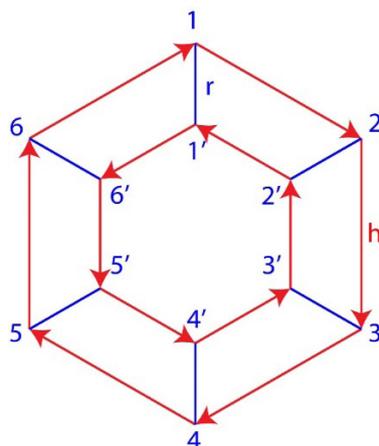


Рис. 1. Граф группы диэдра D_6 12-го порядка для класса уравнений (2)

Таблица 1. Уравнения-вершины графа D_6 для класса уравнений (2)

1	$\frac{\sum_{i=1}^p (k_i, l_i, m_i, n_i A_i)}{\sum_{i=p+1}^{2p} (k_i, l_i, m_i, n_i A_i)}$	1'	$\frac{\sum_{i=1}^p (l_i, k_i, -m_i - n_i + 3, n_i (-1)^{n_i-1} A_i)}{\sum_{i=p+1}^{2p} (l_i, k_i, -m_i - n_i + 3, n_i (-1)^{n_i-1} A_i)}$
2	$\frac{\sum_{i=p+1}^{2p} (n_i, m_i, -k_i - l_i - 3, l_i (-1)^{l_i-1} A_i)}{\sum_{i=1}^p (n_i, m_i, -k_i - l_i - 3, l_i (-1)^{l_i-1} A_i)}$	2'	$\frac{\sum_{i=p+1}^{2p} (m_i, n_i, k_i, l_i A_i)}{\sum_{i=1}^p (m_i, n_i, k_i, l_i A_i)}$
3	$\frac{\sum_{i=1}^p (l_i, -k_i - l_i - 3, -m_i - n_i + 3, m_i (-1)^{l_i+m_i} A_i)}{\sum_{i=p+1}^{2p} (l_i, -k_i - l_i - 3, -m_i - n_i + 3, m_i (-1)^{l_i+m_i} A_i)}$	3'	$\frac{\sum_{i=1}^p (-k_i - l_i - 3, l_i, n_i, m_i (-1)^{l_i-1} A_i)}{\sum_{i=p+1}^{2p} (-k_i - l_i - 3, l_i, n_i, m_i (-1)^{l_i-1} A_i)}$
4	$\frac{\sum_{i=p+1}^{2p} (m_i, -m_i - n_i + 3, k_i, -k_i - l_i - 3 (-1)^{k_i+m_i} A_i)}{\sum_{i=1}^p (m_i, -m_i - n_i + 3, k_i, -k_i - l_i - 3 (-1)^{k_i+m_i} A_i)}$	4'	$\frac{\sum_{i=p+1}^{2p} (-m_i - n_i + 3, m_i, l_i, -k_i - l_i - 3 (-1)^{l_i+m_i} A_i)}{\sum_{i=1}^p (-m_i - n_i + 3, m_i, l_i, -k_i - l_i - 3 (-1)^{l_i+m_i} A_i)}$
5	$\frac{\sum_{i=1}^p (-k_i - l_i - 3, k_i, n_i, -m_i - n_i + 3 (-1)^{k_i+n_i} A_i)}{\sum_{i=p+1}^{2p} (-k_i - l_i - 3, k_i, n_i, -m_i - n_i + 3 (-1)^{k_i+n_i} A_i)}$	5'	$\frac{\sum_{i=1}^p (k_i, -k_i - l_i - 3, m_i, -m_i - n_i + 3 (-1)^{k_i+m_i} A_i)}{\sum_{i=p+1}^{2p} (k_i, -k_i - l_i - 3, m_i, -m_i - n_i + 3 (-1)^{k_i+m_i} A_i)}$
6	$\frac{\sum_{i=p+1}^{2p} (-m_i - n_i + 3, n_i, l_i, k_i (-1)^{n_i-1} A_i)}{\sum_{i=1}^p (-m_i - n_i + 3, n_i, l_i, k_i (-1)^{n_i-1} A_i)}$	6'	$\frac{\sum_{i=p+1}^{2p} (n_i, -m_i - n_i + 3, -k_i - l_i - 3, k_i (-1)^{k_i+n_i} A_i)}{\sum_{i=1}^p (n_i, -m_i - n_i + 3, -k_i - l_i - 3, k_i (-1)^{k_i+n_i} A_i)}$

Таблица 2. Уравнения-вершины графа D_6 для класса уравнений (1)

1	$\sum_{i=1}^p (k_i, l_i, m_i, n_i A_i)$	1'	$\sum_{i=1}^p (l_i, k_i, -m_i - n_i + 3, n_i (-1)^{n_i-1} A_i)$
2	$\left[\sum_{i=1}^p (n_i, m_i, -k_i - l_i - 3, l_i (-1)^{l_i-1} A_i) \right]^{-1}$	2'	$\left[\sum_{i=1}^p (m_i, n_i, k_i, l_i A_i) \right]^{-1}$
3	$\sum_{i=1}^p (l_i, -k_i - l_i - 3, -m_i - n_i + 3, m_i (-1)^{l_i+m_i} A_i)$	3'	$\sum_{i=1}^p (-k_i - l_i - 3, l_i, n_i, m_i (-1)^{l_i-1} A_i)$
4	$\left[\sum_{i=1}^p (m_i, -m_i - n_i + 3, k_i, -k_i - l_i - 3 (-1)^{k_i+m_i} A_i) \right]^{-1}$	4'	$\left[\sum_{i=1}^p (-m_i - n_i + 3, m_i, l_i, -k_i - l_i - 3 (-1)^{l_i+m_i} A_i) \right]^{-1}$
5	$\sum_{i=1}^p (-k_i - l_i - 3, k_i, n_i, -m_i - n_i + 3 (-1)^{k_i+n_i} A_i)$	5'	$\sum_{i=1}^p (l_i, -k_i - l_i - 3, -m_i - n_i + 3, m_i (-1)^{l_i+m_i} A_i)$
6	$\left[\sum_{i=1}^p (-m_i - n_i + 3, n_i, l_i, k_i (-1)^{n_i-1} A_i) \right]^{-1}$	6'	$\left[\sum_{i=1}^p (n_i, -m_i - n_i + 3, -k_i - l_i - 3, k_i (-1)^{k_i+n_i} A_i) \right]^{-1}$

Примечание: уравнения с нечетными номерами принадлежат классу уравнений (1), с четными – (10).

$$\left[\sum_{i=1}^p (k_i, l_i, m_i, n_i | A_i) \right]^{-1}. \tag{11}$$

Применение группы D_6 к классу уравнений (1) дает список вершин-уравнений графа на рис. 1, приведенный в табл. 2.

Дискретная псевдогруппа преобразований 20-го порядка для второго уравнения Пенлеве с двумя слагаемыми ($\alpha = 0$)

При $n_i = 0$ в классе уравнений (1) замкнуты точечные преобразования \mathbf{r} , \mathbf{s} и преобразование Беклунда \mathbf{g}_1 , а также обратное к нему \mathbf{g}_1^{-1} [5]:

$$\mathbf{r}: x = u, \quad y = t, \quad \sum_{i=1}^p (k_i, l_i, m_i, 0 | A_i) \xrightarrow{\mathbf{r}} \sum_{i=1}^p (l_i, k_i, 3 - m_i, 0 | -A_i); \tag{12}$$

$$\mathbf{s}: x = \frac{1}{t}, \quad y = -\frac{u}{t}, \quad \sum_{i=1}^p (k_i, l_i, 0, 0 | A_i) \xrightarrow{\mathbf{s}} \sum_{i=1}^p (-k_i - l_i - 3, l_i, 0, 0 | (-1)^{l_i-1} \cdot A_i); \tag{13}$$

$$\mathbf{g}_1: x = u^{\frac{1}{k_1+1}}, \quad y = (u_t)^{\frac{1}{l}}, \quad y'_x = \frac{A_1}{k_1+1} \cdot t + \sum_{i=2}^p \frac{A_i}{k_i+1} \cdot u^{\frac{k_i+1}{k_1+1}},$$

$$\left[\begin{array}{cccc|c} k_1 & l & 0 & 0 & A_1 \\ k_i & 0 & 0 & 0 & A_i \end{array} \right] \xrightarrow{\mathbf{g}_1} \left[\begin{array}{cccc|c} 1 & -\frac{k_1}{k_1+1} & \frac{2l+1}{l} & 0 & -\frac{l}{(k_1+1)^2} \cdot A_1 \\ 0 & \frac{k_i - k_1 + 1}{k_1+1} & \frac{2l+1}{l} & 0 & -\frac{l}{(k_1+1)(k_i+1)} \cdot A_i \end{array} \right]; \tag{14}$$

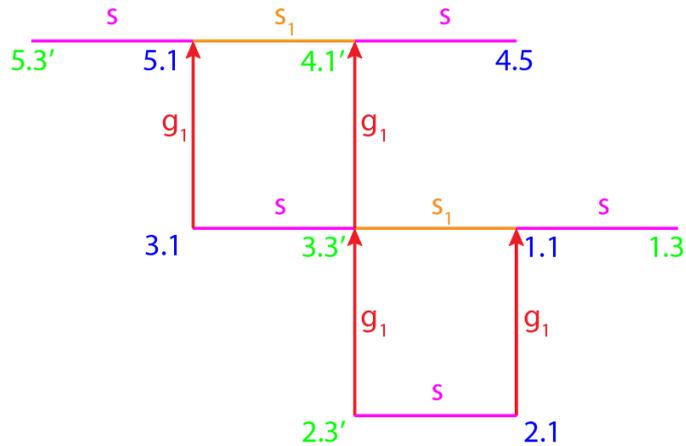


Рис. 2. Граф псевдогруппы преобразований 20-го порядка для второго уравнения Пенлеве 1.1 с двумя слагаемыми – $p = 2$ (преобразование \mathbf{r} , удваивающее число вершин, опущено). Нумерация вершин соответствует рис. 3

$$\mathbf{g}_1^{-1} : x = \frac{l_1 + 1}{(2 - m)A_1} \cdot \dot{u}_t - \sum_{i=2}^p \frac{A_i}{A_1} t^{\frac{l_i - l_1}{l_1 + 1}}, \quad y = t^{\frac{1}{l_1 + 1}}, \quad y'_x = u^{\frac{1}{2 - m}},$$

$$\left[\begin{array}{cccc|c} 1 & l_1 & m & 0 & A_1 \\ 0 & l_i & m & 0 & A_i \end{array} \right] \xrightarrow{\mathbf{g}_1^{-1}} \left[\begin{array}{ccc|c} -\frac{l_1}{l_1 + 1} & \frac{1}{m - 2} & 0 & 0 \\ \frac{l_i - 2l_1 - 1}{l_1 + 1} & 0 & 0 & 0 \end{array} \left| \begin{array}{c} \frac{2 - m}{(l_1 + 1)^2} \cdot A_1 \\ \frac{(l_i - l_1)(2 - m)}{(l_1 + 1)^2} \cdot A_i \end{array} \right. \right]. \quad (15)$$

Применение преобразований (12)–(15) ко второму уравнению Пенлеве (5) при $\alpha = 0$ (с двумя слагаемыми) порождает псевдогруппу преобразований, граф которой приведен на рис. 2.

Применение преобразования \mathbf{s} к вершинам 5.1 и 4.1' оказалось возможным благодаря тому, что \mathbf{s} замкнуто не только на подклассе $l_i = n_i = 0$, но и на всем классе уравнений (1):

$$y''_{xx} = \sum_{i=1}^p A_i x^{k_i} y^{l_i} (y'_x)^{m_i} (xy'_x - y)^{n_i} \xrightarrow[x=\frac{1}{t}, y=\frac{u}{t}]{\mathbf{s}} \ddot{u}_t = \sum_{i=1}^p (-1)^{l_i - 1} A_i t^{-k_i - l_i - 3} u^{l_i} (\dot{u}_t)^{n_i} (t\dot{u}_t - u)^{m_i}. \quad (16)$$

Расширенная дискретная псевдогруппа преобразований 60-го порядка для второго уравнения Пенлеве с двумя слагаемыми ($\alpha = 0$)

Декартово произведение графов на рис. 1 и рис. 2 и, соответственно, группы D_6 и псевдогруппы 20-го порядка дает граф 60-го порядка, изображенный на рис. 3.

Преобразования \mathbf{r} и \mathbf{s} содержатся и на рис. 2, и на рис. 3. Поэтому, строго говоря, рис. 3 – это декартово произведение графа группы D_6 и графа-дерева из ключевых точек, указанных в табл. 3.

Псевдогруппа преобразований 12-го порядка для второго уравнения Пенлеве с тремя слагаемыми

При $p = 3$ исчезает возможность повторного применения преобразования \mathbf{g}_1 , как это было возможно для $p = 2$ (рис. 2). Поэтому граф и соответствующая ему псевдогруппа будут меньшего порядка (рис. 4).

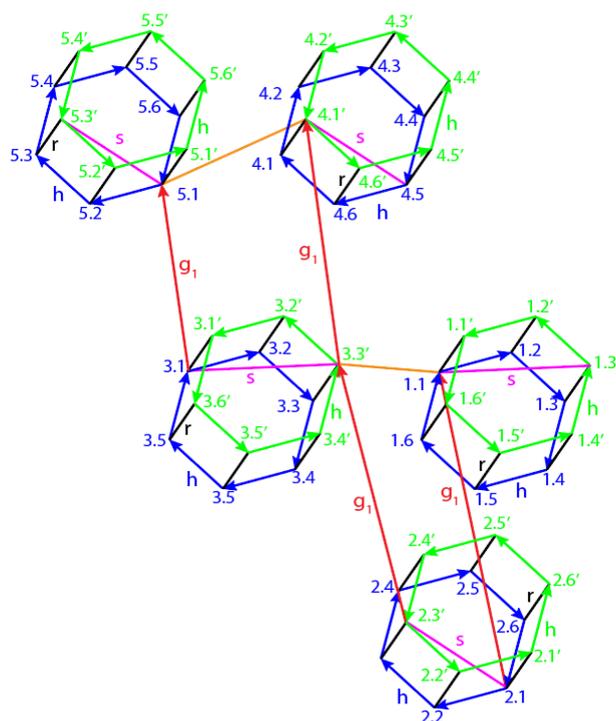


Рис. 3. Расширенный граф псевдогруппы преобразований 60-го порядка для второго уравнения Пенлеве 1.1 с двумя слагаемыми ($p = 2$), $s = \mathbf{h}^2 \mathbf{r}$

Таблица 3. Пять «ключевых» уравнений орбиты 2-го уравнения Пенлеве при $\alpha = 0$ (с двумя слагаемыми), $A_1 = 1$, $A_2 = 2$

1.1	$(1, 1, 0, 0 A_1) + (0, 3, 0, 0 A_2)$
2.1	$\left(-\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}, 0, 0 \frac{A_1}{2}\right) + (0, 0, 0, 0 A_2)$
3.1	$\left(-2, -2, 0, 0 (-1)^{\frac{1}{2}} \frac{A_1}{4}\right) + \left(-3, 0, 0, 0 \frac{A_2}{4}\right)$
4.1	$\left(-\frac{1}{2}, 1, \frac{3}{2}, 0 (-1)^{\frac{1}{2}} \frac{A_1}{8}\right) + \left(0, 0, \frac{3}{2}, 0 \frac{A_2}{4}\right)$
5.1	$\left(1, -2, \frac{3}{2}, 0 (-1)^{\frac{1}{2}} \frac{A_1}{2}\right) + \left(0, 0, \frac{3}{2}, 0 \frac{A_2}{4}\right)$

Расширенная псевдогруппа преобразований 36-го порядка для второго уравнения Пенлеве с тремя слагаемыми

В связи с тем, что второе уравнение Пенлеве с тремя слагаемыми имеет более «бедную» псевдогруппу, граф которой изображен на рис. 4, по сравнению с рис. 2, то и расширенная псевдогруппа на рис. 5 – меньшего порядка (36-го), чем на рис. 3.

Рис. 5 – это декартово произведение графа группы D_6 и графа-дерева из ключевых точек, указанных в табл. 4.

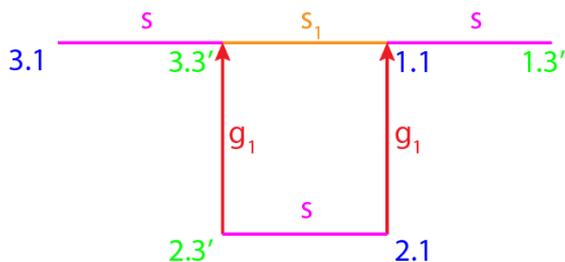


Рис. 4. Граф псевдогруппы преобразований 12-го порядка для второго уравнения Пенлеве 1.1 с тремя слагаемыми – $p = 3$ (преобразование r , удваивающее число вершин, опущено). Нумерация вершин соответствует рис. 5

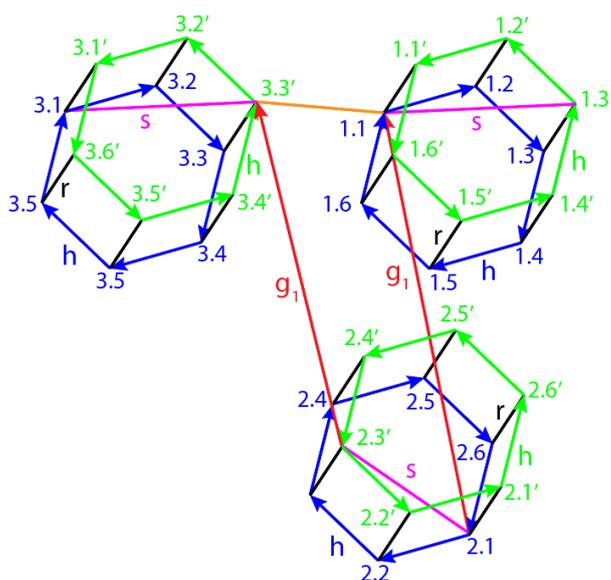


Рис. 5. Расширенный граф псевдогруппы преобразований 36-го порядка для второго уравнения Пенлеве 1.1 с тремя слагаемыми ($p = 3$), $s = h^2 r$

Таблица 4. Три «ключевые» уравнения орбиты 2-го уравнения Пенлеве при произвольном α (с тремя слагаемыми), $A_1 = 1, A_2 = 2, A_3 = \alpha$

1.1	$(1, 1, 0, 0 A_1) + (0, 3, 0, 0 A_2) + (0, 0, 0, 0 A_3)$
2.1	$\left(-\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}, 0, 0 \frac{A_1}{2}\right) + (0, 0, 0, 0 A_2) + \left(-\frac{3}{2}, 0, 0, 0 -\frac{A_3}{2}\right)$
3.1	$\left(-2, -2, 0, 0 (-1)^{\frac{1}{2}} \frac{A_1}{4}\right) + \left(-3, 0, 0, 0 \frac{A_2}{4}\right) + \left(-\frac{3}{2}, -\frac{3}{2}, 0, 0 (-1)^{-\frac{1}{2}} \frac{A_3}{2}\right)$

Решение уравнений через второй трансцендент Пенлеве

Общим решением второго уравнения Пенлеве:

$$y''_{xx} = xy + 2y^3 + \alpha \tag{5}$$

является однозначная функция x . В окрестности подвижного полюса x_0 оно представимо в виде ряда [11]:

$$y = \frac{m}{x - x_0} + \sum_{n=1}^{\infty} a_n (x - x_0)^n, \quad a_1 = -\frac{1}{6}mx_0, \quad a_2 = -\frac{1}{4}(m + \alpha), \quad a_3 = C, \\ a_4 = \frac{1}{72}x_0(m + 3\alpha), \quad a_5 = \frac{1}{3024} \left[(27 + 81\alpha^2 - 2x_0^3)m + 108\alpha - 216Cx_0 \right], \quad (17)$$

где x_0 и C – произвольные постоянные; $m = \pm 1$; коэффициенты a_n ($n \geq 6$) однозначно определяются через x_0 и C .

Обозначим через $P(x, C_1, C_2, \alpha)$ указанный выше ряд, где $C_1 = x_0$, $C_2 = C$. Решение 2-го уравнения Пенлеве $y = P(x, C_1, C_2, \alpha)$ можно записать в параметрическом виде:

$$\begin{cases} x = \tau, \\ y = P(\tau, C_1, C_2, \alpha). \end{cases} \quad (18)$$

По графам на рис. 5 и на рис. 3 (при $\alpha = 0$) можно определить, с помощью каких преобразований – композиций $\mathbf{g}, \mathbf{h}, \mathbf{r}$ – каждое уравнение связано с исходным уравнением Пенлеве (5) (ему

Таблица 5. Решения пяти «ключевых» уравнений орбиты 2-го уравнения Пенлеве при $\alpha = 0$ (с двумя слагаемыми), $A_1 = 1, A_2 = 2, A_3 = 0, P = P(\tau, C_1, C_2, 0), \dot{P} = P'_\tau,$
 $\varepsilon = 2A_1\tau P^2 + A_2P^4 - 2\dot{P}^2, \varphi = 8P^{-1}\dot{P} + \frac{2A_2}{A_1}\varepsilon, \psi = 8A_1^2P^2 + 8A_1P^{-1}\dot{P}\varepsilon + A_2\varepsilon^2$

1.1	$x = \tau, y = P, y'_x = \dot{P}, xy'_x - y = \tau\dot{P} - P$
2.1	$x = P^2, y = \dot{P}^2, y'_x = A_1\tau + A_2P^2, xy'_x - y = A_1\tau P^2 + A_2P^4 - \dot{P}^2$
3.1	$x = (-1)^{-\frac{1}{2}} A_1\varepsilon^{-1}, y = (-1)^{\frac{1}{2}} A_1P^2\varepsilon^{-1}, y'_x = -\frac{1}{A_1}P^{-1}\dot{P}\varepsilon - P^2, xy'_x - y = (-1)^{\frac{1}{2}} P^{-1}\dot{P}$
4.1	$x = \frac{1}{A_1}\varepsilon^2, y = \frac{1}{A_1}\varphi, y'_x = P^{-4}, xy'_x - y = \frac{1}{A_1}(P^{-4}\varepsilon^2 - \varphi)$
5.1	$x = (-1)^{\frac{1}{2}} \frac{1}{2A_1^3}\psi, y = (-1)^{\frac{1}{2}} \frac{1}{A_1}\varepsilon, y'_x = -A_1^2P^4\varepsilon^{-2}, xy'_x - y = (-1)^{-\frac{1}{2}} \frac{1}{2A_1}P^4\varepsilon^{-2}\psi + (-1)^{\frac{1}{2}} \frac{1}{A_1}\varepsilon$

Таблица 6. Решения трех «ключевых» уравнений орбиты 2-го уравнения Пенлеве при произвольном α (с тремя слагаемыми), $A_1 = 1, A_2 = 2, A_3 = \alpha, P = P(\tau, C_1, C_2, \alpha), \dot{P} = P'_\tau,$
 $\varepsilon_1 = 2A_1\tau P^2 + A_2P^4 + 4A_3P - 2\dot{P}^2$

1.1	$x = \tau, y = P, y'_x = \dot{P}, xy'_x - y = \tau\dot{P} - P$
2.1	$x = P^2, y = \dot{P}^2, y'_x = A_1\tau + A_2P^2 + A_3P^{-1}, xy'_x - y = A_1\tau P^2 + A_2P^4 + A_3P - \dot{P}^2$
3.1	$x = (-1)^{-\frac{1}{2}} A_1\varepsilon_1^{-1}, y = (-1)^{\frac{1}{2}} A_1P^2\varepsilon_1^{-1}, y'_x = -\frac{1}{A_1}P^{-1}\dot{P}\varepsilon_1 - P^2, xy'_x - y = (-1)^{\frac{1}{2}} P^{-1}\dot{P}$

Таблица 7. Решения уравнений $i.2, \dots, i.6, i.1', \dots, i.6'$ через решение уравнения $i.1$ ($i = 1, \dots, 10$) из орбиты 2-го уравнения Пенлеве

i.1	$x = \alpha, y = \beta, y'_x = \gamma, xy'_x - y = \delta$	i.1'	$x = \beta, y = \alpha, y'_x = \frac{1}{\gamma}, xy'_x - y = -\frac{\delta}{\gamma}$
i.2	$x = \delta, y = \gamma, y'_x = \frac{1}{\alpha}, xy'_x - y = -\frac{\beta}{\alpha}$	i.2'	$x = \gamma, y = \delta, y'_x = \alpha, xy'_x - y = \beta$
i.3	$x = -\frac{\beta}{\alpha}, y = \frac{1}{\alpha}, y'_x = \frac{1}{\delta}, xy'_x - y = -\frac{\gamma}{\delta}$	i.3'	$x = \frac{1}{\alpha}, y = -\frac{\beta}{\alpha}, y'_x = \delta, xy'_x - y = \gamma$
i.4	$x = -\frac{\gamma}{\delta}, y = \frac{1}{\delta}, y'_x = -\frac{\delta}{\gamma}, xy'_x - y = \frac{1}{\gamma}$	i.4'	$x = \frac{1}{\delta}, y = -\frac{\gamma}{\delta}, y'_x = -\frac{\beta}{\alpha}, xy'_x - y = \frac{1}{\alpha}$
i.5	$x = \frac{1}{\beta}, y = -\frac{\alpha}{\beta}, y'_x = -\frac{\delta}{\gamma}, xy'_x - y = \frac{1}{\gamma}$	i.5'	$x = -\frac{\alpha}{\beta}, y = \frac{1}{\beta}, y'_x = -\frac{\gamma}{\delta}, xy'_x - y = \frac{1}{\delta}$
i.6	$x = \frac{1}{\gamma}, y = -\frac{\delta}{\gamma}, y'_x = \beta, xy'_x - y = \alpha$	i.6'	$x = -\frac{\delta}{\gamma}, y = \frac{1}{\gamma}, y'_x = \frac{1}{\beta}, xy'_x - y = -\frac{\alpha}{\beta}$

соответствует вершина 1.1).

С помощью этих же преобразований связаны и решения всех уравнений-вершин с решением уравнения Пенлеве (17).

Для облегчения вычислений достаточно найти решения «ключевых» уравнений, которые представлены в табл. 5 и 6, соответствующих уравнению (5) с двумя и тремя слагаемыми соответственно.

Поскольку графы на рис. 3 и рис. 5 являются декартовыми произведениями графа группы D_6 и графа-дерева из «ключевых» точек, то из решения каждого «ключевого» уравнения можно получить решения еще 11 уравнений-вершин графа группы D_6 .

Вычислив преобразования, связывающие эти уравнения с «ключевым» уравнением, получим решения 11 уравнений через решение «ключевого» уравнения (табл. 7).

Решения всех 60-ти (36-ти) уравнений-вершин графа на рис. 3 (рис. 5) получаются, если $\alpha, \beta, \gamma, \delta$, взятые из табл. 5 (табл. 6), подставить в табл. 7.

Сами решаемые здесь 60 (36) уравнений можно получить с помощью табл. 2.

Заключение

В данной работе с помощью методов дискретно-группового анализа исследовались классы полиномиальных (1) и дробно-полиномиальных (2) дифференциальных уравнений. Результаты дискретно-группового анализа классов уравнений (1) и (2) были применены для второго уравнения Пенлеве. Для второго уравнения Пенлеве построены расширенные псевдогруппы преобразований, изображенные на графах (рис. 3) для двух слагаемых (рис. 5) и для трех слагаемых в правой части уравнения (5).

Получены решения всех уравнений, соответствующих указанным выше псевдогруппам: решения 60 уравнений для орбиты уравнения (5) при $\alpha = 0$ и 36 уравнений – при произвольном α .

С помощью операции масштабирования переменных можно получить решения всех рассмотренных уравнений при произвольных коэффициентах A_1, A_2, A_3 , аналогично тому, как это было указано в теоремах 1 и 2 для первого уравнения Пенлеве [6].

Поскольку при некоторых α частные решения второго уравнения Пенлеве могут иметь некоторый специальный вид (например, при целом α второе уравнение Пенлеве обязательно имеет

дробно-рациональное решение [1]), то и все остальные 59 (35) уравнений будут иметь решения этого же специального вида.

Литература

1. Демина, М.В. Специальные полиномы и рациональные решения иерархии второго уравнения Пенлеве / М.В. Демина, Н.А. Кудряшов // Теоретическая и Математическая Физика. – 2007. – Т. 153. – Вып. 1. – С. 58–67. – DOI: 10.4213/tmf6121.
2. Зайцев, В.Ф. Справочник по нелинейным дифференциальным уравнениям. Приложения в механике, точные решения / В.Ф. Зайцев, А.Д. Полянин – М. : Наука, 1993. – 464 с.
3. Линчук, Л.В. Параметрические полиномиальные решения одного класса обыкновенных дифференциальных уравнений 2-го порядка / Л.В. Линчук // Некоторые актуальные проблемы современной математики и математического образования : материалы научной конференции «Герценовские чтения – 2018». – СПб. : РГПУ, 2018. – С. 85–90.
4. Хакимова, З.Н. Выбор класса дифференциальных уравнений для нахождения новых разрешимых случаев / З.Н. Хакимова // Некоторые актуальные проблемы современной математики и математического образования : материалы научной конференции «Герценовские чтения – 2017». – СПб. : РГПУ, 2017. – С. 112–117.
5. Хакимова, З.Н. Дискретно-групповой анализ нелинейных обыкновенных дифференциальных уравнений 2-го порядка с алгебраической правой частью : дисс. ... канд. физ.-мат. наук / З.Н. Хакимова. – СПб. : РГПУ, 1997. – 119 с.
6. Хакимова, З.Н. Дробно-полиномиальные дифференциальные уравнения: дискретные группы и решения через трансцендент 1-го уравнения Пенлеве / З.Н. Хакимова, О.В. Зайцев // Дифференциальные уравнения и процессы управления. – 2021. – № 1(4). – С. 61–92 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://diffjournal.spbu.ru/RU/numbers/2021.1/article.1.4>.
7. Coxeter H.S.M. Generators and Relations for Discrete Groups / H.S.M. Coxeter, W.O.J. Moser. – New York, Berlin, Heidelberg : Springer-Verlag, 1972. – 164 p. – DOI: 10.1007/978-3-662-21946-1.
8. Kashevarov, A.V. The Second Painleve Equation in the Electrostatic-Probe Theory: Numerical Solutions / A.V. Kashevarov // Computational Mathematics and Mathematical Physics. – 1998. – Vol. 38. – No. 6. – P. 950–958. – DOI: 10.1134/1.1642671.
9. Kudryashov, N.A. The second Painleve equation as a model for the electric field in a semiconductor / N.A. Kudryashov // Physics Letters A. – 1997. – Vol. 233. – P. 387–400. – DOI: 10.1016/S0375-9601(97)00545-8.
10. Painleve, P. Sur les equations differentielles du second ordre et d'ordre superieur, dont l'integrale generale est uniforme / P. Painleve // Acta Mathematica. – 1902. – Vol. 25. – P. 1–86. – DOI: 10.1007/BF02419020.
11. Polyanin, A.D. Handbook of Ordinary Differential Equations: Exact Solutions, Methods, and Problems / A.D. Polyanin, V.F. Zaytsev. – London : CRC Press. Boca Raton, 2018. – 1496 p. – DOI: 10.1201/9781315117638.

References

1. Demina, M.V. Special'nye polinomy i racional'nye resheniya ierarhii vtorogo uravneniya Penleve / M.V. Demina, N.A. Kudryashov // Teoreticheskaya i Matematicheskaya Fizika. – 2007. – Т. 153. – Вып. 1. – С. 58–67. – DOI: 10.4213/tmf6121.
2. Zajcev, V.F. Spravochnik po nelinejnym differencial'nyh uravneniyam. Prilozheniya v mekhanike, tochnye resheniya / V.F. Zajcev, A.D. Polyanin – M. : Nauka, 1993. – 464 s.
3. Linchuk, L.V. Parametricheskie polinomial'nye resheniya odnogo klassa obyknovennyh differencial'nyh uravnenij 2-go poryadka / L.V. Linchuk // Nekotorye aktual'nye problemy sovremennoj matematiki i matematicheskogo obrazovaniya : materialy nauchnoj konferencii «Gercenovskie chteniya – 2018». – SPb. : RGPU, 2018. – S. 85–90.
4. Hakimova, Z.N. Vybor klassa differencial'nyh uravnenij dlya nahozhdeniya novyh razreshimyh sluchaev / Z.N. Hakimova // Nekotorye aktual'nye problemy sovremennoj matematiki i

matematicheskogo obrazovaniya : materialy nauchnoj konferencii «Gercenovskie chteniya – 2017». – SPb. : RGPU, 2017. – S. 112–117.

5. Hakimova, Z.N. Diskretno-grupповoj analiz nelinejnyh obyknovennyh differencial'nyh uravnenij 2-go poryadka s algebraicheskoj pravoj chast'yu : diss. ... kand. fiz.-mat. nauk / Z.N. Hakimova. – SPb. : RGPU, 1997. – 119 s.

6. Hakimova, Z.N. Drobno-polinomial'nye differencial'nye uravneniya: diskretnye gruppy i resheniya cherez transcendent 1-go uravneniya Penleve / Z.N. Hakimova, O.V. Zajcev // Differencial'nye uravneniya i processy upravleniya. – 2021. – № 1(4). – S. 61–92 [Electronic resource]. – Access mode : <https://diffjournal.spbu.ru/RU/numbers/2021.1/article.1.4>.

© З.Н. Хакимова, 2021

РАСЧЕТ ОСАДКИ ФУНДАМЕНТА КОНСТРУКЦИИ ПО ОПТИМИЗИРОВАННОМУ МЕТОДУ ПОСЛОЙНОГО СУММИРОВАНИЯ

Д.П. ДУБИНИН

*ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт
(национальный исследовательский университет)»,
г. Москва*

Ключевые слова и фразы: грунтовая толща; деформации; метод послойного суммирования; Равнинный Крым; расчет осадки фундамента.

Аннотация: Целью данной работы является контрольная оценка инженерно-геологических условий территории строительства, а также расчет осадки фундамента.

Задача исследования – расчет осадки основания по деформациям методом послойного суммирования. Основными целями контрольных инженерно-геологических изысканий было уточнение геолого-литологического строения площадки изысканий, определение физико-механических свойств грунтов, а также расчет осадки фундамента, основанный на принципе расчета осадки основания по деформациям методом послойного суммирования.

Гипотеза исследования заключается в предположении о необходимости использования усовершенствованного метода послойного суммирования, усовершенствованный метод отличается от стандартного при расчете.

Метод послойного суммирования позволяет учитывать неоднородность строения и свойств основания, возможность (или невозможность) бокового расширения грунта, влияние на проектируемые, уже построенные или строящиеся здания и сооружения и т.п. Этим методом рассчитывают деформации основания, которые можно схематизировать в виде линейно-деформируемого полупространства с условно ограниченной глубиной сжатия. Методы исследования: аналитический, расчетный и описательный.

Результаты исследования: актуальность использования новейшей методики расчета была доказана с помощью расчета и сравнения, было выявлено отсутствие существенных различий.

Введение

Объектом исследования стала территория, расположенная в Республике Крым, близ г. Симферополь, рядом с поселком Аграрное, в непосредственной близости от федеральной трассы Симферополь – Джанкой (рис. 1). На исследуемой территории построен многопрофильный республиканский медицинский центр «Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Республики Крым «Крымская республиканская клиническая больница имени Н.А. Семашко», где проводились повторные инженерно-геологические работы.

Исследуемая территория расположена в области Равнинного Крыма. Рельеф исследуемой

территории сравнительно однообразен. Наибольшую территорию занимает пологая, плоская равнина, постепенно опускающаяся с юга на север [1].

Исследуемая территория в тектоническом отношении располагается в пределах Равнинного Крыма, который представляет собой платформенное звено между горной частью полуострова и Русской плитой. Равнинный Крым является участком Скифской плиты, обладающей палеозойским складчатым основанием.

Геологическое строение

В геологическом строении исследуемой территории участвуют отложения неогеновой

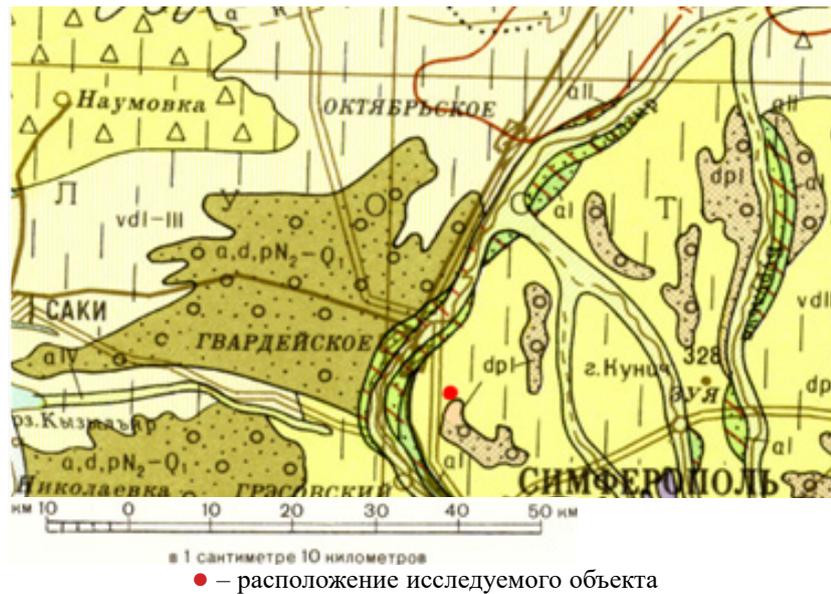


Рис. 1. Фрагмент государственной геологической карты четвертичных отложений, масштаб 1 : 1 000 000

и четвертичной системы. Континентальные отложения неогеновой системы представлены средним и верхним плиоценом, ногайской свитой ($N2ng$) киммерийского яруса среднего плиоцена. Среди континентальных четвертичных отложений Равнинного Крыма преобладают эолово-делювиальные и элювиальные, менее распространены аллювиальные отложения, слагающие поверхность речных террас и пойм, а также делювиально-пролювиальные отложения, участвующие в заполнении долин [1].

В Равнинном Крыму подземные воды приурочены ко всем типам четвертичных отложений. Водоносные горизонты выделяются в четвертичных породах с учетом их принадлежности к тому или иному генетическому типу (аллювий, делювий, пролювий и т.п.). На изучаемой площадке под строительство многофункционального медицинского центра подземные воды вскрыты не были.

В разрезе исследуемой площадки выделено девять инженерно-геологических элементов, которые в основном представлены супесчано-суглинистыми разностями. Данные отложения служат прочным основанием для возведения сооружения [1].

Фундаменты всех зданий и сооружений должны проектироваться исходя из предельных осадок оснований. Правильный выбор конструкции сооружения и определение действительных запасов прочности его элементов

возможны лишь на основе расчета осадок фундаментов сооружения [2].

Осадка сооружений

Осадки сооружений, превосходящие по величине предельные значения, могут привести к деформациям надземных строительных конструкций вплоть до аварийного состояния и разрушения [3].

В настоящее время в результате инженерно-геологических изысканий, проектирования и строительства сооружений выработан достаточно универсальный инженерный метод расчета осадки основания по деформациям с помощью оптимизированного метода послойного суммирования с учетом новейшего изыскательского опыта. Этот метод, по существу, и определяет модель линейно-деформируемого полупространства грунтового основания, которая применяется достаточно широко в строительстве [4].

Оптимизированный метод позволяет учитывать неоднородность строения и свойств основания, возможность (или невозможность) бокового расширения грунта, влияние на проектируемые, уже построенные или строящиеся здания и сооружения и т.п. Этим методом рассчитывают деформации основания, которые можно схематизировать в виде линейно-деформируемого полупространства с условно ограни-

Таблица 1. Расчет напряжений от собственного веса грунта

Номер слоя	γ , кгс/м ³	H_i , м	σ_{zg} , кгс/см ²	50% от σ_{zg} , кгс/см ²	20% от σ_{zg} , кгс/см ²
1	1600	1,0	0,16	0,08	0,032
2	1895	2,4	0,62	0,31	0,124
3	1940	2,4	1,09	0,55	0,218
4	1840	3,7	1,77	0,89	0,354
5	2025	2,6	2,30	1,15	0,460
6	1844	2,8	2,82	1,41	0,564
7	1855	1,0	3,01	1,51	0,602
8	2025	8,2	4,67	2,34	0,934
9	1840	1,2	4,89	2,45	0,978

Таблица 2. Расчет дополнительных напряжений от внешней нагрузки

z , м	$\xi = 2z/b$	α	σ_{zp} , кгс/см ²	σ_{zy} , кгс/см ²
0	0	1	3,05	0,62
1,0	0,2	0,988	3,02	0,61
3,4	0,68	0,929	2,83	0,57
5,8	1,16	0,755	2,30	0,46
9,5	1,90	0,550	1,68	0,34
12,1	2,42	0,447	1,35	0,27
14,9	2,98	0,397	1,21	0,24
15,9	3,18	0,374	1,14	0,22
24,1	4,82	0,258	0,79	0,16
25,3	5,06	0,239	0,73	0,15

ченной глубиной сжатия.

Расчет осадки был произведен как по устаревшей методике, где максимальное давление от внешней нагрузки должно быть меньше 20 % давления от собственного веса слоя грунта высотой H от природного рельефа до активной глубины сжатия, так и по внесенным поправкам в нормативные документы, а именно в актуализированную редакцию «Основания зданий и сооружений» – СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений», где условие максимального давления от собственного веса грунта увеличилось до 50 % путем уменьшения глубины активной зоны [5].

Самое главное отличие в том, что в СНиПе не учитывают составляющие вертикальных на-

пряжений: значение вертикального напряжения от собственного веса грунта на отметке подошвы фундамента, выбранного при отрывке котлована грунта; значение вертикального напряжения от собственного веса грунта до начала строительства; значение вертикального напряжения после отрывки котлована.

При уменьшении глубины активной зоны надежность эксплуатации сооружения снижается. Теоретически глубина активной зоны нигде не обоснована, ограничения принимаются только на основании опытных данных. Исследования, проведенные А.Н. Баданиным и Л.М. Нурумбаевой, показывают, что расчет осадки по новым требованиям нормативной документации может существенно оптимизировать трудо-

затраты и сократить расход материалов [6].

Эпюры пересечения давления от внешней нагрузки и 50 % от давления от собственного веса показывают, что глубина активной зоны составляет 11 м.

Результаты

Расчет осадки по деформациям

1. Расчет предельного сопротивления R слоя грунтов под подошвой фундамента проводился по следующей формуле:

$$R = \frac{\gamma_{c1}\gamma_{c2}}{k} [M_{\gamma}k_z b \gamma_{II} + M_q d_1 y'_{II} + (M_q - 1) d_b y'_{II} + M_c c_{II}],$$

где $\gamma_{c1} = 1,25$; $\gamma_{c2} = 1,0$; $k = 1,0$; $M_{\gamma} = 0,39$; $M_q = 2,57$; $M_c = 5,15$; $k_z = 1,0$; $\gamma_{II}' = 1748$ кгс/м³; $\gamma_{II} = 1894$ кгс/м³; $C_{II} = 21$ кПа; $d_1 = 3,5$ м; $d_b = 2$ м; $b = 10$ м; $R = 5,02$ кгс/см²; $P = 3,05$ кгс/см² – среднее давление под подошвой фундамента; $R > P$, следовательно, можно переходить к следующим пунктам расчета.

2. Расчет напряжений от собственного веса σ_{zg} (табл. 1) и дополнительных напряжений от внешней нагрузки σ_{zp} и σ_{zy} (табл. 2).

Эпюры пересечения σ_{zp} и 50 % от σ_{zg} показывают, что глубина активной зоны составляет $H_c = 11$ м, $z = 14,5$ м. Далее рассчитываем осадку грунтов основания по формуле, приведенной в [7] (σ_{zp} , i_0 , σ_{zy} , i – кгс/см², h – см, E – кгс/см²):

$$S = \beta \sum_{i=1}^n \frac{(\sigma_{zp,i} - \sigma_{zy,i}) h_i}{E_i} :$$

$$\begin{aligned} S &= 0,8 * ((3,035 - 0,615) * 100 / 150 + \\ &+ (2,92 - 0,59) * 240 / 294 + \\ &+ (2,96 - 0,59) * 240 / 310) + \\ &+ (2,57 - 0,52) * 370 / 283 + (1,99 - 0,4) * 150 / 340) = \\ &= 0,8 * (1,613 + 1,90 + 1,834 + 2,680 + 0,26) = \\ &= 6,63 \text{ см.} \end{aligned}$$

Литература

1. Калинин, И.В. Оценка антропогенной преобразованности ландшафтов равнинного Крыма / И.В. Калинин, В.А. Михайлов, Е.А. Позаченюк // Региональные геосистемы. – 2018. – № 25(246). – С.158–168.
2. Смолин, Ю.П. Уплотнение водонасыщенных грунтов с учетом сжимаемой поровой жидкости и ползучести грунта / Ю.П. Смолин, К.В. Востриков // Вестник ТГАСУ. – 2019. – № 5. – С. 192–199.

Осадка основания составляет 6,63 см (СП 22.13330.2016).

Строим эпюры пересечения σ_{zp} и 20 % от σ_{zg} , глубина активной зоны составляет $H_c = 18$ м, $z = 21,5$ м.

$$\begin{aligned} S &= 0,8 * (3,035 * 100 / 150 + 2,92 * 240 / 294 + \\ &+ 2,96 * 240 / 310 + 2,57 * 370 / 283 + 1,99 * 260 / 340 + \\ &+ 1,52 * 280 / 257 + 1,28 * 100 / 300,5 + \\ &+ 1,18 * 210 / 340) = 0,8 * (2,02 + 2,38 + 2,29 + \\ &+ 3,36 + 2,11 + 1,66 + 0,43 + 0,73) = 11,98 \text{ см.} \end{aligned}$$

Осадка основания составляет 11,98 см (СНиП «Основания зданий и сооружений» – устаревшая методика).

Заключение

По устаревшему расчету предельные деформации основания для производственных и гражданских зданий с полным стальным каркасом не превышают 12 см.

Предельное значение деформации основания для рассматриваемой конструкции со стальным каркасом (с устройством железобетонных поясов или монолитных перекрытий) здания составляет 18 см [8].

Полученные значения осадки основания менее предельных значений. Результаты сравнения действующих нормативных документов со СНиП показывают, что существенной потери надежности фундаментов не происходит [9; 10].

Осадка, полученная по устаревшей методике в 1,8 раза выше, чем осадка по оптимизированному методу послыонного суммирования по СП 22.13330.2016 [11].

Результаты сравнения действующих нормативных документов со СНиП показывают, что существенной потери надежности фундаментов не происходит. Следовательно, актуально использовать новейшую методику расчета, которая должна быть применена в современном строительстве.

3. Лapidус, А.А. Нечеткая модель организации строительного процесса / А.А. Лapidус, А.Н. Макаров // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. – 2018. – № 1(20). – С. 59–68.
4. Козионов, В.А. Расчет столбчатых фундаментов на нелинейно деформируемом основании по программе SCAD / В.А. Козионов, А.К. Алдунгарова, А.И. Менайлюк, К.М. Самат // Наука и техника Казахстана. – 2018. – № 3-4. – С. 81–88.
5. Игольников, А.К. Подходы к построению математических моделей управления строительством жилья / А.К. Игольников, Д.В. Кондратов // Математическое моделирование, компьютерный и натурный эксперимент в естественных науках. – 2019. – № 4. – С. 9–13.
6. Сероченкова, Е.А. Фундаменты на просадочных грунтах / Е.А. Сероченкова // Academy. – 2020. – № 3(54). – С. 21–25.
7. Акри, Е.П. Обеспечение качества работ в строительстве через экономико-математическое моделирование / Е.П. Акри, Е.В. Князькина, Н.В. Власова // Вестник ГУУ. – 2018. – № 12. – С. 49–54.
8. Ступников, В.С. Тиксотропия глинистых грунтов / В.С. Ступников, Е.М. Данчук, Л.И. Черкасова // Integral. – 2020. – № 1. – С. 16–21.
9. Мочалова, Ю.Д. Математические модели зданий / Ю.Д. Мочалова // Достижения науки и образования. – 2018. – № 9(31). – С. 4–5.
10. Игошева, Л.А. Обзор основных методов укрепления грунтов основания / Л.А. Игошева, А.С. Гришина // Вестник ПНИПУ. Строительство и архитектура. – 2019. – № 2. – С. 5–21.
11. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений. – М. : Минстрой России, 2016. – 228 с.

References

1. Kalinchuk, I.V. Ocenka antropogennoj preobrazovannosti landshaftov ravninnogo Kryma / I.V. Kalinchuk, V.A. Mihajlov, E.A. Pozachenyuk // Regional'nye geosistemy. – 2018. – № 25(246). – S.158–168.
2. Smolin, YU.P. Uplotnenie vodonasyschennyh gruntov s uchetom szhimaemoj porovoj zhidkosti i polzuchesti grunta / YU.P. Smolin, K.V. Vostrikov // Vestnik TGASU. – 2019. – № 5. – S. 192–199.
3. Lapidus, A.A. Nechetkaya model' organizacii stroitel'nogo processa / A.A. Lapidus, A.N. Makarov // Izvestiya vuzov. Investicii. Stroitel'stvo. Nedvizhimost'. – 2018. – № 1(20). – S. 59–68.
4. Kozionov, V.A. Raschet stolbchatyh fundamentov na nelinejno deformiruemom osnovanii po programme SCAD / V.A. Kozionov, A.K. Aldungarova, A.I. Menejlyuk, K.M. Samat // Nauka i tekhnika Kazahstana. – 2018. – № 3-4. – S. 81–88.
5. Igol'nikov, A.K. Podhody k postroeniyu matematicheskikh modelej upravleniya stroitel'stvom zhil'ya / A.K. Igol'nikov, D.V. Kondratov // Matematicheskoe modelirovanie, komp'yuternyj i naturnyj eksperiment v estestvennyh naukah. – 2019. – № 4. – S. 9–13.
6. Serochenkova, E.A. Fundamenty na prosadochnyh gruntah / E.A. Serochenkova // Academy. – 2020. – № 3(54). – S. 21–25.
7. Akri, E.P. Obespechenie kachestva rabot v stroitel'stve cherez ekonomiko-matematicheskoe modelirovanie / E.P. Akri, E.V. Knyaz'kina, N.V. Vlasova // Vestnik GUU. – 2018. – № 12. – S. 49–54.
8. Stupnikov, V.S. Tikсотропия глинистых грунтов / V.S. Stupnikov, E.M. Danchuk, L.I. Cherkasova // Integral. – 2020. – № 1. – S. 16–21.
9. Mochalova, YU.D. Matematicheskie modeli zdaniy / YU.D. Mochalova // Dostizheniya nauki i obrazovaniya. – 2018. – № 9(31). – S. 4–5.
10. Igosheva, L.A. Obzor osnovnyh metodov ukrepleniya gruntov osnovaniya / L.A. Igosheva, A.S. Grishina // Vestnik PNIPIU. Stroitel'stvo i arhitektura. – 2019. – № 2. – S. 5–21.
11. SP 22.13330.2016. Osnovaniya zdaniy i sooruzhenij. – М. : Minstroy Rossii, 2016. – 228 s.

ПРИМЕНЕНИЕ BIM ТЕХНОЛОГИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ В ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОЕКТАХ

С.В. ЖУЙКОВ

ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет
(национальный исследовательский университет)»,
г. Челябинск

Ключевые слова и фразы: BIM; градостроительство; информация; поддержка; проектирование.

Аннотация: Термин BIM в течение многих лет отражал различные направления и в результате не имеет единого, повсеместно акцептированного определения. Идея BIM происходит из периода начала развития CAD (80-е гг. XX в.), когда была впервые концептуально описана учеными и внедрена в программном обеспечении первых версий программ CAD. В тот период BIM фактически обозначал трехмерное графическое моделирование, обогащенное дополнительными возможностями. Основой этой технологии была информация о графической модели, которая объединяла геометрическую модель здания, ее физические характеристики, названия и функциональные особенности отдельных элементов.

По нашему мнению, наиболее четко распределение определений BIM по трем вышеупомянутым направлениям приведено в отчете *Building SMART International* [1].

Building Information Model – это цифровое описание физических и функциональных свойств сооружения, которое является источником знаний и различных данных об объекте и в полной мере доступно для участников инвестиционного процесса и составляет основу для принятия решения в процессе строительства, от разработки концепции до сноса здания.

Building Information Modeling – это творческий процесс генерации и использования данных о сооружении, его проектировании, строительстве и эксплуатации во время полного жизненного цикла. BIM создает возможность доступа к информации об объекте для всех заинтересованных участников инвестиционно-строительного процесса.

Building Information Management – это система организации и контроля инвестиционно-строительного процесса с помощью использования параметров цифровой модели здания для организации обмена информацией на протяжении всего инвестиционного цикла. Позволяет централизованный обмен данными, визуальную коммуникацию с помощью трехмерных объек-

тов, использование устойчивого, междисциплинарного и интерактивного проектирования, контроль в процессе и на месте строительства, регулярную актуализацию документации (проектные изменения во время строительства, а также в процессе эксплуатации).

Появление новой технологии, которая помогает в управлении проектными, реализационными и операционными процессами, вызывает много разноплановых мнений. Но большинство ученых соглашается с тем, что BIM стал определением цифрового стандарта технологической системы информационного моделирования сооружений, целью функционирования которого является достижение максимальной интеграции между различными этапами строительно-инвестиционного процесса и создания моделей «умных» параметризованных объектов [2; 3].

Существенным является то, что описание параметров BIM происходит параметрически, что является принципиальным преимуществом и новаторским подходом. Но одной из основных идей, связанных с BIM, является возможность определения и описания не только геометрических и материальных параметров объекта, но и денежных и временных факторов.

Стандартные системы CAD позволяют создание трехмерных моделей, которые называют

3D-моделями. Система *BIM* выходит за эти границы, предоставляя возможности для моделирования 4D, 5D, 6D и даже 7D.

Технологию *BIM* от 4D до 7D можно описать так:

– 4D – виртуальная модель здания с планами построения и возможностью контроля процесса построения, одновременно с визуализацией здания в выбранный момент времени;

– 5D – создает возможность изготовления более точной сметной документации, минимизации веса ошибки, а также контроля затрат на этапе строительства;

– 6D – соблюдение принципов устойчивого развития в строительном процессе, благодаря этой технологии уже на фазе проектирования можно оценить будущее здание с точки зрения энергосбережения, использования солнечной энергии;

– 7D-моделирование – основано на *Facility Management* и заключается в управлении строительным объектом в течение целого цикла жизни от проектирования до ликвидации.

Интеграция многих плоскостей проектирования позволяет анализировать вещи, которые до недавнего времени оставались за пределами проектирования. Даже в случае самого низкого уровня *BIM* 3D-модели имеют гораздо большие возможности, чем стандартные системы *CAD*, ограниченные геометрией и материалами проектируемых элементов.

Системы *BIM* 3D позволяют создать параметрическое описание геометрических и материальных признаков, дают возможность использования новых доступных технологий, связанных с производством и переработкой строительных элементов, например, обработка на станках с ЧПУ или резка лазером. Существенным преимуществом систем *BIM* 3D является также возможность создания фотореалистичных изображений благодаря применению соответствующего программного

обеспечения, объединенного с центральной аппликацией *BIM*. Системы выше 3D дают возможность включать и учитывать в комплексе такие параметры, как время, стоимость, а также другие параметры, которые направлены на устойчивое развитие и управление объектом.

Полагаем, что *BIM* 4D дает возможность объединять геометрическую и материальную информацию с временными параметрами, которые помогают при планировании и создании графиков, связанных с объектом строительства.

В случае *BIM* 5D вместе с параметрами, характерными для *BIM* 4D, существует возможность определения затратных параметров. Это настолько важно, что позволяет моделировать, а тем самым оценивать и анализировать затраты, которые есть или могут появиться в процессе всего жизненного цикла объекта. Этим самым *BIM* 5D позволяет осуществление моделирования затрат, что в настоящее время является одним из самых существенных факторов, среди обуславливающих целый рынок строительных инвестиций.

BIM 6D позволяет осуществлять расчеты энергоэффективности и энергопотребления здания, а также комплексные расчеты всего здания (с учетом местоположения) и всех его элементов одновременно. В случае применения *BIM* 6D и 7D мы дополнительно получаем возможность сбора и использования разнообразной информации об объекте в одной центральной системе, которая позволяет эффективное использование здания во время его эксплуатации.

Как видно, системы компьютерного проектирования *CAD* на протяжении относительно короткого времени эволюционировали в очень развитую систему информационного моделирования здания, идея и возможности которой находятся далеко вне описания и моделирования геометрии и материалов на этапе проектирования.

Литература

1. Козлов, И.М. Оценка экономической эффективности внедрения информационного моделирования зданий. *Архитектура и современные информационные технологии* / И.М. Козлов // АМІТ. – 2010. – № 1(10).
2. Повалев, А. Связи решают все. Технология *BIM*-проектирования на основе комплекса Autodesk Building Design Suite 2013 / А. Повалев // *CADmaster*. – 2012. – № 4.
3. Национальный отчет по *BIM*-технологиям в Великобритании [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.thenbs.com/knowledge/national-bim-report-2016>.
4. Чубрик, Д. Информационное моделирование. Внедрение *BIM*: мифы и реальность / Д. Чу-

брик // Высотные здания. – 2014. – № 4.

5. Шарманов, В.В. Трудности поэтапного внедрения BIM / В.В. Шарманов, А.Е. Мамаев, А.Е. Бoleyko, Ю.С. Золотова // Строительство уникальных зданий и сооружений. – 2015. – № 10(37). – С. 108–120.

References

1. Kozlov, I.M. Ocenka ekonomicheskoy effektivnosti vnedreniya informacionnogo modelirovaniya zdaniy. Arhitektura i sovremennye informacionnye tekhnologii / I.M. Kozlov // АМІТ. – 2010. – № 1(10).

2. Povalyaev, A. Svyazi reshayut vsyo. Tekhnologiya BIM-proektirovaniya na osnove kompleksa Autodesk Building Design Suite 2013 / A. Povalyaev // CADmaster. – 2012. – № 4.

3. Nacional'nyj otchet po BIM-tekhnologiyam v Velikobritanii [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.thenbs.com/knowledge/national-bim-report-2016>.

4. SHubrik, D. Informacionnoe modelirovanie. Vnedrenie BIM: mify i real'nost' / D. SHubrik // Vysotnye zdaniya. – 2014. – № 4.

5. SHarmanov, V.V. Trudnosti poetapnogo vnedreniya BIM / V.V. SHarmanov, A.E. Mamaev, A.E. Boleyko, YU.S. Zolotova // Stroitel'stvo unikal'nyh zdaniy i sooruzhenij. – 2015. – № 10(37). – S. 108–120.

© С.В. Жуйков, 2021

СОЗДАНИЕ 3D-МОДЕЛИ ОБУСТРОЙСТВА РУСЛА РЕКИ С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДА ФОТОГРАММЕТРИИ

И.В. КОНОПЕЛЬКО, А.А. МАКОВКИН, Р.А. ТАРОЕВ

ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет»,
г. Владивосток

Ключевые слова и фразы: гидротехника; зеленое строительство; урбан; фотограмметрия.

Аннотация: Данная работа посвящена применению метода фотограмметрии для моделирования и последующего рендеринга благоустроенной местности по принципу зеленого урбана. Цель статьи – исследовать возможности применения метода фотограмметрии на живом примере благоустройства русла реки. Была поставлена задача: воссоздать при помощи двух пакетов программного обеспечения местность по фотографиям реальных проектов. Основная методика исследования – проведение практической работы по следующим этапам: подбор фотографии, очистка и сглаживание точечных полей, рендеринг окончательной структуры и реализация модели в понятный человеку вид. Итогами стали полноценные *VIM*-проекты, которые можно разобрать при помощи соответствующего *VIM*-софта на составляющие компоненты и претворить в жизнь.

Многие процессы создания цифровых моделей ориентированы на проекты строительства новостроек и обустройства существующих территорий. Цифровая модель нового здания предоставляет подробную информацию, которая весьма необходима на протяжении всего жизненного цикла здания.

В настоящее время существуют различные методы создания цифровой модели существующего здания. На нашей кафедре мы занимаемся созданием цифровых объектов с высокой точностью. В этой статье мы представим применение фотограмметрического метода, а именно наземную фотограмметрию. Из всех оптических методов наземная фотограмметрия является наименее затратной для устройств (обычная цифровая камера) и, следовательно, является самым дешевым (но не самым легким) оптическим методом для получения цифровых данных.

На рис. 1 представлена фотография общего вида испытательного сооружения. Пакет программного обеспечения, который у нас есть, называется *Reality Capture*, он позволяет автоматически преобразовывать изображения в цифровую модель. Мы разделили фотографии на две группы в зависимости от того, является ли часть фото водной поверхностью. Всего

было использовано 1 200 (900 + 300) фотографий. Первая группа была без водной поверхности, вторая – с водной поверхностью. Водная гладь располагалась в финишной части русла реки. После создания обеих частей модели, процесса, который представлен на рис. 2, нам пришлось очистить данные от шума и объединить обе части в одну окончательную модель. Хотя обе части были обработаны достаточно качественно, объединить их чисто в одно целое оказалось очень сложной технической задачей.

Большая часть модели была обработана корректно с первой попытки. Этот процесс представлен на рис. 3. Облако точек было синхронизировано и упорядочено. Кроме того, данные были вручную очищены от цифрового шума.

Последняя модель (рис. 4) состоит всего из 800 из 1 800 сделанных фотографий. Из опыта других проектов, направленных на создание цифровых двойников с использованием цифровой фотограмметрии, мы знаем, что соответствующая подготовка перед самой съемкой является наиболее важным аспектом всего процесса. Необходимо точно спланировать процесс фотосъемки, особенно для больших или линейных построек. Кроме того, учитывается настройка угла камеры, фокусного расстояния



Рис. 1. Моделируемое русло сооружения

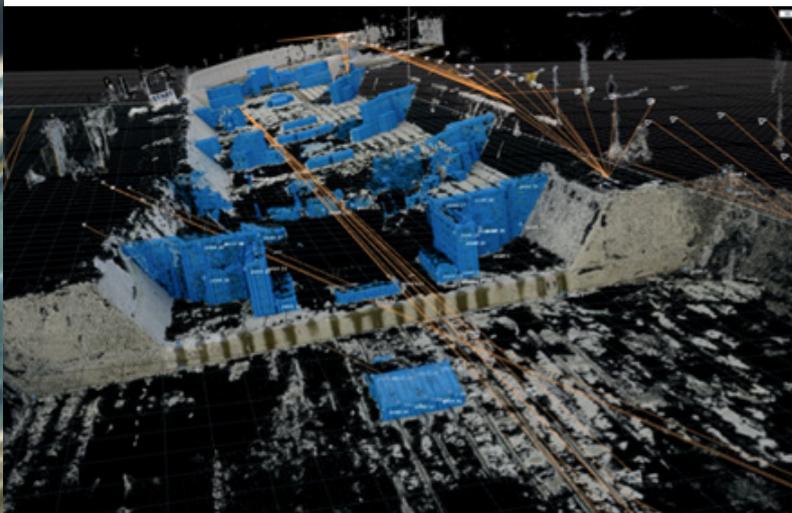


Рис. 2. Воссозданная модель русла в ПО

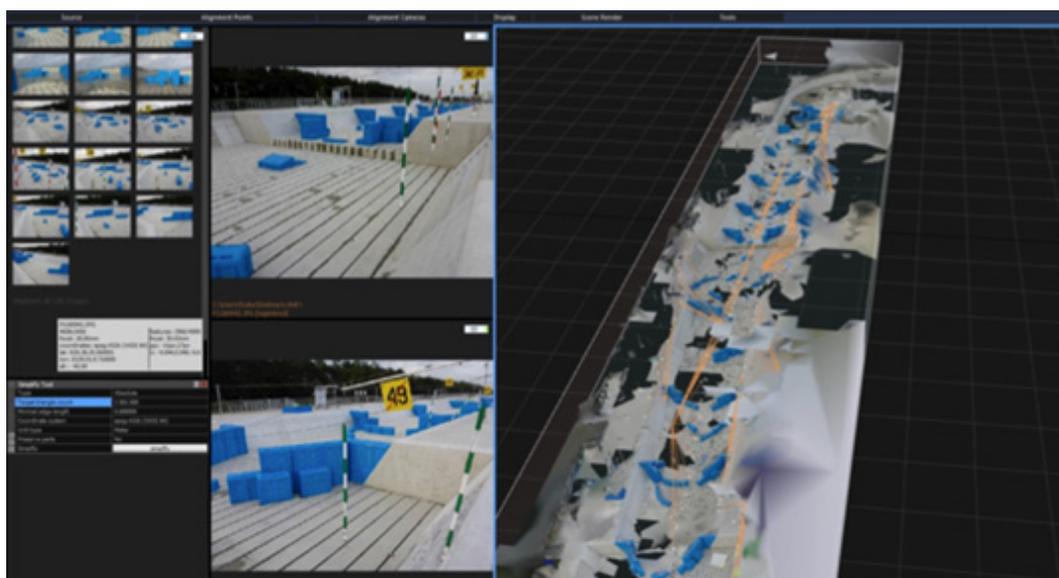


Рис. 3. Процесс рендеринга

и, что не менее важно, условий освещения. Фотосъемка на открытом воздухе непредсказуема, поэтому необходимо добиться, чтобы съемка велась как можно более короткое время, чтобы условия освещения во время фотосессии не сильно менялись.

Из представленных результатов можно сказать, что фотограмметрия весьма под-

ходит для создания цифровых моделей. Цена на цифровую фотограмметрию, в отличие от 3D-сканирования, в основном оправдывается, когда цена оборудования, необходимого для фотографирования, значительно ниже, чем закупочная цена 3D-сканера.

Цифровая фотограмметрия может успешно использоваться в строительстве. В частно-

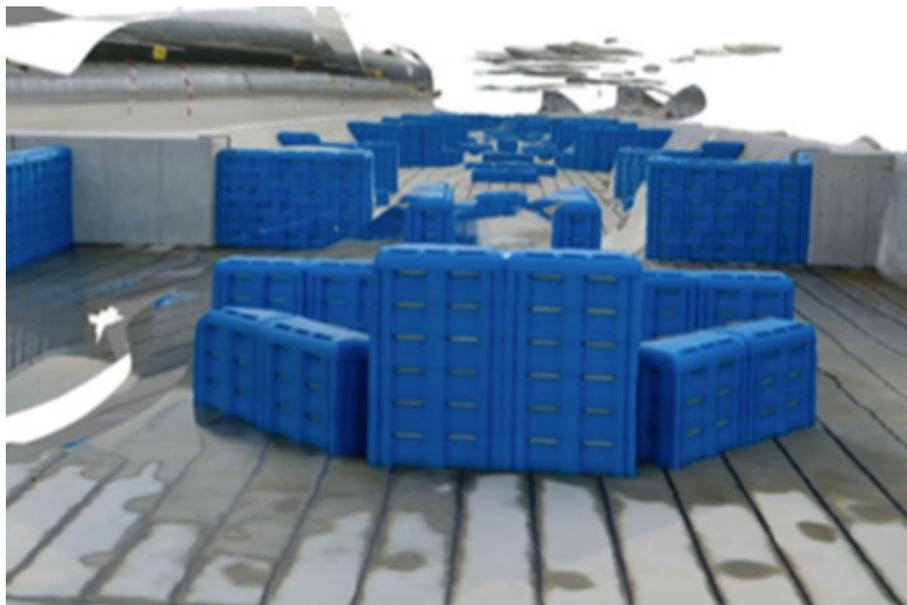


Рис. 4. Рендеринг модели русла

сти, линейные и высокие здания можно будет лучше и точнее моделировать с помощью аэрофотограмметрии, особенно сегодня, когда дроны становятся все более доступными. Будущее

строительной отрасли, считаем, находится за комбинацией этих методов. Созданная таким образом цифровая модель может служить основой для информационной модели здания (BIM).

Литература

1. Мыслин, Я. Основные этапы в методах моделирования процессов, основанных на поведенческом подходе. Превосходство в образовании и управление инновациями через видение 2020: от устойчивости регионального развития к глобальному экономическому росту / Я. Мыслин, Дж. Кайзер. – 2017. – Т. I–IX. – С. 3598–3606.
2. Кайзер, Дж. Моделирование процессов для BIM / Дж. Кайзер // Инновации для устойчивого будущего. Центральная Европа на пути к устойчивому строительству, 2016. – С. 781–788.
3. Прушкова, К. Внедрение технологии BIM в процесс проектирования с использованием схемы плана выполнения BIM / К. Прушкова, Дж. Кайзер // Серия конференций IOP: Материаловедение и инженерия. – 2019. – Т. 471.
4. Радл, Дж. Процессы реализации дорожно-строительных работ: необходимая информация для выполнения процессов / Дж. Радл, Дж. Кайзер // Серия конференций IOP: Материаловедение и инженерия. – 2019. – Т. 603.
5. Радл, Дж. Преимущества внедрения среды общих данных (CDE) в строительные проекты / Дж. Радл, Дж. Кайзер // Серия конференций IOP: Материаловедение и инженерия. – 2019. – Т. 471.

References

1. Myslin, YA. Osnovnye etapy v metodah modelirovaniya processov, osnovannyh na povedencheskom podhode. Prevoskhodstvo v obrazovanii i upravlenie innovatsiyami cherez videnie 2020: ot ustojchivosti regional'nogo razvitiya k global'nomu ekonomicheskomu rostu / YA. Myslin, Dzh. Kajzer. – 2017. – Т. I–IX. – S. 3598–3606.
2. Kajzer, Dzh. Modelirovanie processov dlya BIM / Dzh. Kajzer // Innovacii dlya ustojchivogo budushchego. Central'naya Evropa na puti k ustojchivomu stroitel'stvu, 2016. – S. 781–788.
3. Prushkova, K. Vnedrenie tekhnologii BIM v process proektirovaniya s ispol'zovaniem skhemy

plana vypolneniya BIM / K. Prushkova, Dzh. Kajzer // Seriya konferencij IOP: Materialovedenie i inzheneriya. – 2019. – T. 471.

4. Radl, Dzh. Processy realizacii dorozhno-stroitel'nyh работ: neobhodimaya informaciya dlya vypolneniya processov / Dzh. Radl, Dzh. Kajzer // Seriya konferencij IOP: Materialovedenie i inzheneriya. – 2019. – T. 603.

5. Radl, Dzh. Preimushchestva vnedreniya sredy obshchih dannyh (CDE) v stroitel'nye proekty / Dzh. Radl, Dzh. Kajzer // Seriya konferencij IOP: Materialovedenie i inzheneriya. – 2019. – T. 471.

© И.В. Конопелько, А.А. Маковкин, Р.А. Тароев, 2021

ГЕРМЕТИЗАЦИЯ СТЫКОВОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ИЗ ЦЕМЕНТНЫХ МАТЕРИАЛОВ

И.В. КОНОПЕЛЬКО, А.А. МАКОВКИН, Р.А. ТАРОЕВ

ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет»,
г. Владивосток

Ключевые слова и фразы: бетонные стыки; герметизация; испытание на растяжение; одноставный герметик.

Аннотация: Изделия из бетона не могут быть полностью герметичными и непроницаемыми для различных факторов окружающей среды, поэтому сооружения, в которых имеются бетонные элементы, должны быть герметизированы (речь пойдет о стыковочных элементах). Цель статьи – исследовать и подобрать состав для решения проблемы проницаемости бетонных стыков. Была поставлена задача: испытать герметизированные элементы на растяжение с разными составами, чтобы выбрать оптимальный. Основная методика исследования – это проведение «живого» эксперимента на растягивающем стенде. Итогами стали табулированные результаты по эффективности применения группы герметиков.

Наше общество использует цементирующие материалы практически с начала истории строительства. Мы можем наблюдать цементные швы практически повсюду. Естественно, цементные швы со временем разваливались из-за агрессии окружающей среды, но теперь мы перешли от оригинальных натуральных материалов к дарам химической промышленности. Благодаря значительному развитию химической промышленности за последние два десятилетия были достигнуты большие успехи в разработке и применении герметиков для цементных швов.

Цементные швы стали обычным явлением в строительной индустрии, невозможно представить себе современное строительство без них. Их основная цель – предотвратить обмен

между строительными материалами и внешней средой. Они также обеспечивают тепло- и звукоизоляцию, а некоторые даже способствуют огнестойкости конструкции. Мы можем найти их практически во всех частях строительных конструкций, например, между сборными бетонными элементами на фасадах, вокруг окон и дверей, в стыках между полом и стенами и т.д. Несмотря на то, что мы можем найти цементные стыки в разных местах, очевидно, что к разным швам предъявляются разные требования. Таким образом, очевидно, что между отдельными цементированными соединениями существуют значительные различия.

Решающим фактором для выбора материала, используемого в этом исследовании, яв-

Таблица 1. Свойства герметиков

Свойства	Герметик А	Герметик Б	Герметик В
Плотность, г/см ³	1,23	1,3	1,39
Растягивающее усилие, Н/мм ²	1,4	1,5	3,8
Консистенция	Тиксотропная	Тиксотропная	Тиксотропная
Модуль пластичности, Н/мм ²	0,7	0,6	0,7
Жесткость по Шору	40	37	40

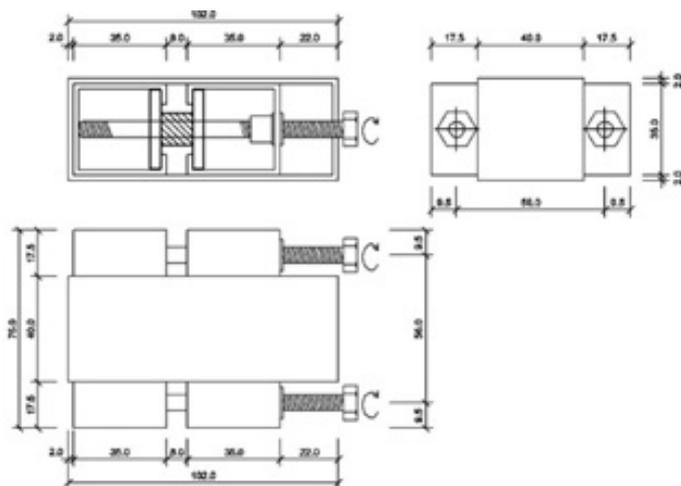


Рис. 1. Тестовый стенд в трех проекциях



Рис. 2. Плиты с герметиком А



Рис. 3. Плиты с герметиком Б



Рис. 4. Плиты с герметиком В

ляется его сложность для создания цементных швов. На основании этих критериев в качестве основного материала был выбран стеклобетон. Этот материал имеет на своей поверхности большое количество частиц пыли, которые значительно ослабляют сцепление между герметиком и его поверхностным слоем. Это свойство должно быть частично улучшено путем нанесения грунтовки перед нанесением герметика.

В табл. 1 приведены характеристики выбранных составов.

Методы испытаний, описанные в этой статье, основаны на действующем международном техническом стандарте *ISO 8340* «Строительство зданий. Герметики. Определение прочности на растяжение при сохраняемом расширении». Этот стандарт дает точное определение испытываемого тела и точную процедуру испытания на растяжение. Испытательный образец состоит из двух базовых плит 50×30 мм,

при этом толщина плит основания составляла 12,5 мм. Чтобы цементированный шов должным образом подвергался воздействию воздуха, распорки изготовлены из дерева, имеют высоту 50 мм и размеры в плане 12×12 мм. На рис. 1 представлен тестовый стенд.

Испытания проводились на пяти пробных образцах каждого герметика. Оценка результатов испытаний проводилась путем визуального осмотра испытываемого образца и последующего измерения с помощью штангенциркуля. Для большей прозрачности оценки результатов тестирования разделено на два раздела – тестирование при температуре 23 ± 2 °С и тестирование при температуре -22 ± 2 °С. Образцы покрытых герметиком плит представлены на рис. 2–4.

Как видно из приведенной ниже табл. 2, при испытании образцов при температуре 23 ± 2 °С и температуре -22 ± 2 °С на иссле-

Таблица 2. Сравнительная таблица испытаний герметика А и герметика Б

Тип	Полиуретановый герметик					
	Герметик А			Герметик Б		
Стеклобетон	1	Провал	Односторонний разрыв при усилии 25 %	1	Провал	Односторонний разрыв при усилии 25 %
	2	Провал	Односторонний разрыв при усилии 25 %	2	Успех	–
	3	Провал	Односторонний разрыв при усилии 25 %	3	Успех	–
	4	Провал	Односторонний разрыв при усилии 25 %	4	Провал	Односторонний разрыв при усилии 25 %
	5	Провал	Односторонний разрыв при усилии 25 %	5	Успех	–

двух образцах обнаружен только один дефект – одностороннее отделение герметика от основного материала. Были разные значения для этого разделения, но даже при низких значениях такой герметик должен оцениваться как несоответствующий.

В случае испытания при температуре 23 ± 2 °С из таблицы результатов видно, что герметик А демонстрирует гораздо худшую ко-

гезию между герметиком и основным материалом, чем герметик Б. Все испытанные образцы имели признаки растрескивания.

Во всех испытанных образцах герметика А при температуре -22 ± 2 °С наблюдался явный разрыв цементных швов. Таким образом, в целом герметик Б показывает лучшие результаты в этом конкретном испытании, чем герметик А.

Литература

1. Петри, Э. Справочник по клеям и герметикам / Э. Петри. – Нью-Йорк : McGraw-Hill, 2009.
2. Клосовски, Дж. Герметики в строительстве : 2-е изд. / Дж. Клосовски, А.Т. Вольф. – Бока-Ратон : Тайлор и Фрэнсис Групп, 2016.
3. Миттал, К.Л. Справочник по технологии герметиков / К.Л. Миттал, А. Пицци. – Бока-Ратон : Тайлор и Фрэнсис Групп, 2009.
4. Chew, M.Z.L. Выветривание герметиков в местах стыков / M.Z.L. Chew, X. Zhou, S.T. Tan // Конструктивные материалы. – 2014. – № 18(4). – С. 287–293.

References

1. Petri, E. Spravochnik po kleyam i germetikam / E. Petri. – N'yu-Jork : McGraw-Hill, 2009.
2. Klosovski, Dzh. Germetiki v stroitel'stve : 2-e izd. / Dzh. Klosovski, A.T. Vol'f. – Boka-Raton : Tajlor i Frensis Grupp, 2016.
3. Mittal, K.L. Spravochnik po tekhnologii germetikov / K.L. Mittal, A. Picci. – Boka-Raton : Tajlor i Frensis Grupp, 2009.
4. Chew, M.Z.L. Vyvetrivanie germetikov v mestah stykov / M.Z.L. Chew, X. Zhou, S.T. Tan // Konstruktivnye materialy. – 2014. – № 18(4). – S. 287–293.

© И.В. Конопелько, А.А. Маковкин, Р.А. Тароев, 2021

КОНТРОЛЬ ТРЕЩИНОСТОЙКОСТИ ПОДВОДНЫХ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ БАЗАЛЬТОВОЙ ФИБРОЙ

К.Д. НЮ, А.А. ЕВДОКИМОВ, И.А. АСТАХОВ

*ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет»,
г. Владивосток*

Ключевые слова и фразы: агрессивная среда; гидротехнический бетон; зона переменного уровня; подводное бетонирование; трещиностойкость.

Аннотация: Данная работа освещает вопрос регулирования трещиностойкости бетонного камня, который применяется в гидротехническом строительстве, т.е. будет претерпевать нагрузку со стороны агрессивной среды морской воды. Цель исследования – вывести такую добавку из базальта, чтобы исключить раскрытие трещины в таком бетоне. Задача работы стояла в переборе ряда фибробазальтовых добавок и выявлении нужной фибры и нужного процентного соотношения с общей смесью. Методика исследования заключается в живом эксперименте, проводимом в лаборатории Дальневосточного федерального университета. Итог эксперимента – формула нужной смеси, в которой трещиностойкость стремится к 99,9 % от прочности камня.

Конструкции, расположенные в морской среде, подвергаются воздействию различных агентов, таких как сульфаты, кислоты, морская вода, хлориды, микроорганизмы, водоросли и моллюски, поэтому они требуют использования бетона с большей прочностью [1], который имеет низкую водопроницаемость, что позволяет уменьшить появление трещин (микро и макро) и пустот, возникающих при его изготовлении и дальнейшем вводе в эксплуатацию [2]. Такое поведение камня было достигнуто за счет применения волокнистых материалов, таких как стекловолокно, полипропилен, сталь и углерод. С их помощью производятся плотные и более эффективные бетоны [3], которые подходят для морской инфраструктуры.

Порты строятся для экономического развития общества, но из-за социальных потребностей в отдыхе или туризме они реконструируются, на надстроечной части появляются киоски и украшения в виде статуй [4], которые увеличивают существующие нагрузки, требуя более серьезных опорных сооружений, таких как железобетонные сваи, гарантирующие прочность конструкции. Эти сваи, будучи погруженными под воду, подвергаются воздействию микроорганизмов, солей и хлоридов,

которые вызывают увеличение трещин, оголяя арматурную сталь [4] и влияя на несущую способность из-за уменьшения поперечного сечения [4].

Задача исследования – создать такой бетон, который при гидротехническом способе укладки сохранит свою трещиностойкость на протяжении всего срока эксплуатации. Наше внимание привлек опыт применения базальта в качестве заполнителя в бетоне, и мы решили попробовать применить базальтовую фибру (рис. 1).

Методика эксперимента была такова: использовался портландцемент I типа; мелкие и крупные агрегаты были не отобраны, а крупные – отобраны с максимальным размером в поперечном сечении 1/2 дюйма. Бетон был выполнен плотностью 2800 кг/м³. Смесью была приготовлена в соответствии с [6], затем образцы были отверждены в течение 7 и 28 дней [7] и испытаны в свежем и затвердевшем состоянии. Дефектомассовый состав камня провели через 3 дня с помощью рентгенофлуоресцентного анализа (рис. 3).

Сопrotивление увеличивается в течение 7 и 28 дней, достигая значений более 286,08 кг/см² и 305,04 кг/см² для смеси BF-0.60



Рис. 1. Фиброволокна из базальтовой породы

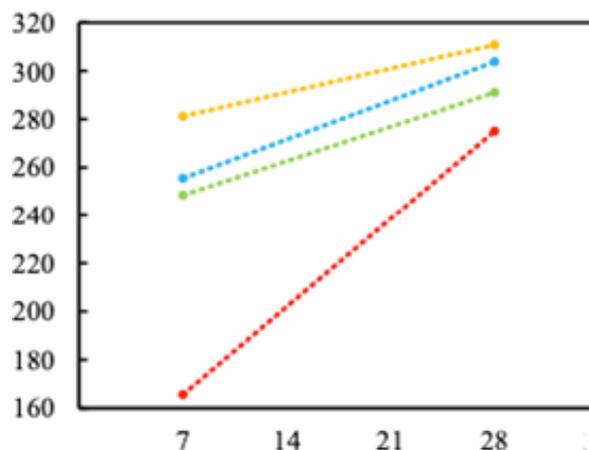


Рис. 2. Графики процесса набора прочности бетона (красный *BF-0*, зеленый *BF-0.10*, синий *BF-0.30*, желтый *BF-0.60*)



Рис. 3. Результат рентгенофлуоресцентного анализа

(где .** – процентное соотношение базальта), что на 44,48 % и 8,01 % больше, чем у образца *BF-0.00* (стандарт). Исследователями уже были изучены смеси с добавлением 0,10 %, 0,25 %, 0,40 % и 0,50 %, длиной заполнителя 13 мм и диаметром в поперечнике 12 мкм, а также с 0,50 %, 0,75 % и 1,00 %, длиной 24 мм и диаметром 16 мкм. Зафиксировано увеличение сопротивления через 7 и 28 дней на 15,97 % и 13,15 %, 22,41 % и 26,79 % соответственно. Автор [1] указывает, что такое поведение может быть связано с наличием достаточного количества влаги для продолжения гидратации цемента.

При отверждении в морской воде видно, что сопротивление увеличивается в течение 7 и 28 дней, достигая значений более 281,20 кг/см²

и 310,81 кг/см² для смеси *BF-0.60*, что на 69,80 % и 13,00 % больше, чем у образца *BF-0.00*. Также автор [1] указывает на то, что такое поведение происходит из-за образования продуктов гидратации, которые блокируют внутренние поры бетона. Рис. 2 представляет графики процесса для каждого типа бетона.

При увеличении количества волокна глубина карбонизации уменьшается, достигая средних значений 150, 136 и 125 мм для образцов 0,10 %, 0,30 % и 0,60 %, то есть уменьшение глубины карбонизации на 16,67 % для *BF-0,60* по сравнению с *BF-0,10*. Рис. 2 также отражает различные зоны карбонизации для протестированных образцов. Такое поведение может быть связано с более низким водоцементным соотно-

Таблица 1. Параметры карбонизации образцов

Образец	Зона	Глубина карбонизации, мм		
		Минимальная	Максимальная	Средняя
BF-0.10	Бесцветная Фиолетовая	150	150	150
BF-0.30	Бесцветная Фиолетовая	135	138	136
BF-0.60	Фиолетовая	125	126	125

шением смеси, которое влияет на однородность пористости бетона. В табл. 1 приведены параметры карбонизации.

При добавлении базальтового волокна и цемента типа I образование трещин на поверхности свай задерживается, поскольку волокна улучшают хрупкость бетона, занижая показатель раскрываемости трещин.

Более высокий состав SiO_2 в базальтовом волокне обеспечивает лучшую стабильность в щелочных условиях. Но добавка приводит к более сухой консистенции смеси, что затрудняет ее перемешивание.

Прочность на сжатие образцов, отвержденных в водопроводной (пресной) воде, увеличивается за счет постоянной влажности, удержа-

ния пара и защиты от загрязняющих веществ.

Более высокая прочность на сжатие образцов бетона, отвержденных морской водой, обусловлена присутствием в морской воде хлорида кальция, который ускоряет процесс твердения бетона.

Несколько более высокое соотношение между отверждением в морской воде по сравнению с отверждением в водопроводной воде связано с тем, что морские соли немного увеличивают плотность бетона.

Уменьшение глубины карбонизации указывает на то, что волокно улучшает микропористую структуру бетона, задерживая проникновение морской воды.

Литература

1. Данд, В. Краткий обзор полимерных композитов, армированных базальтовым волокном / В. Данд, Г. Миттал, К. Ри, С. Парк, Д. Хью // Композиты. Часть В: Разработка, 2015. – С. 166–180.
2. Ван де Вельде, К. Базальтовые волокна в качестве армирования композитов / К. Ван де Вельде, П. Кикенс, Л. Ван Лангенхове // Конференция по композитам/нанотехнологиям, 2003. – С. 20–26.
3. Ши, Ф.Дж. Исследование структуры и свойств базальтового волокна / Ф.Дж. Ши // Прикладная механика и материалы. – 2012. – № 238. – С. 17–21.
4. Джун, В. Экспериментальные исследования механических и рабочих свойств рубленого базальтового фибробетона без погружения / В. Джун и др. // Конференция Inf Man, Inn Man & Ind Eng. – 2010. – № 4. – С. 635–637.
5. Сви́нарев, В.С. Неразрушающие методы контроля строительных конструкций / В.С. Сви́нарев, Е.С. Горбунова, Е.В. Шульженко // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2020. – № 10(133). – С. 44–46.

References

1. Dand, V. Kratkij obzor polimernykh kompozitov, armirovannykh bazaltovym voloknom / V. Dand, G. Mittal, K. Ri, S. Park, D. KHyu // Kompozity. CHast B: Razrabotka, 2015. – S. 166–180.
2. Van de Velde, K. Bazaltovye volokna v kachestve armirovaniya kompozitov / K. Van de Velde, P. Kikens, L. Van Langenkove // Konferentsiya po kompozitam/nanotekhnologiyam, 2003. – S. 20–26.
3. SHi, F.Dzh. Issledovanie struktury i svojstv bazaltovogo volokna / F.Dzh. SHi // Prikladnaya

mekhanika i materialy. – 2012. – № 238. – S. 17–21.

4. Dzhun, V. Eksperimentalnye issledovaniya mekhanicheskikh i rabochikh svoystv rublenogo bazaltovogo fibrobetona bez pogruzheniya / V. Dzhun i dr. // Konferentsiya Inf Man, Inn Man & Ind Eng. – 2010. – № 4. – S. 635–637.

5. Svinarev, V.S. Nerazrushayushchie metody kontrolya stroitelnykh konstruksij / V.S. Svinarev, E.S. Gorbunova, E.V. SHulzhenko // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2020. – № 10(133). – S. 44–46.

© К.Д. Ню, А.А. Евдокимов, И.А. Астахов, 2021

ИСПЫТАНИЕ ДВУХЭТАЖНОЙ РАМЫ НА СЕЙСМИЧЕСКУЮ НАГРУЗКУ: ДИНАМИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ

К.Д. НЮ, И.О. РАДЧЕНКО, Д.П. ЩЕГЛОВ

ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет»,
г. Владивосток

Ключевые слова и фразы: двухэтажная рама; динамическое воздействие; землетрясение; сейсмика.

Аннотация: Текст статьи описывает эксперимент по исследованию железобетонной конструкции в виде двухэтажной рамы на предмет выносливости сейсмических нагрузок. Цель статьи – исследовать предел восприятия сейсмической нагрузки данным типом сооружений. Была поставлена задача: изготовить конструкцию, а затем, приложив к ней нагрузку, испытать ее прочность при помощи пакета программного обеспечения и датчиков на сейсмостенде. Основная методика исследования – нагружение рамы сейсмической нагрузкой при помощи возмущений вибростенда. Итогами эксперимента стали изодеформы, содержащие данные о напряжениях и перемещениях в модели по трем формам колебаний.

Экспериментальный модальный анализ (*ЕМА*) может использоваться в качестве основы для мониторинга состояния конструкций и инфраструктуры при землетрясениях. Такой анализ обычно определяется как эффективное средство для идентификации, понимания и моделирования динамических характеристик и отклика конструкции посредством определения модальных параметров, таких как собственные частоты, форма колебаний и коэффициенты. Экспериментальные работы и анализы обычно очень дороги и требуют много времени по сравнению с численным моделированием с использованием метода конечных элементов. Однако обнаружено, что результаты конечных элементов часто идут вразрез с реальным опытом из-за неверных предположений, сделанных при моделировании методом конечных элементов. Следовательно, правильное предположение и обоснование необходимы для минимизации процентной разницы между экспериментальным результатом и результатом анализа методом конечных элементов. Это связано с тем, что модальные параметры конструкции играют важную роль в ее поведении при динамической нагрузке. Исследование собственных частот и сравнительной формы колебаний бетонной каркасной конструкции выполняется на осно-

ве экспериментальных и прогнозируемых результатов, полученных с помощью анализа методом конечных элементов с использованием программы *Hyperworks*. Обычно структурные повреждения конструкций зависят от собственных частот зданий. Таким образом, важно определить собственные частоты этого двухэтажного здания с помощью программы *Hyperworks* до проведения разрушающих испытаний в лаборатории тяжелых конструкций при Дальневосточном федеральном университете.

Чтобы выполнить последующие этапы экспериментального модального анализа, всего будет использоваться 4 прибора в лаборатории для проведения экспериментальных работ: ударный молот, акселерометр, сейсмостенд и компьютер с программным обеспечением. Перед испытаниями был спроектирован полуразмерный двухэтажный железобетонный каркас с использованием стандарта ГОСТ, затем он был изготовлен в лаборатории при помощи опалубки. Двухэтажный каркас поставили на балку фундамента и прикрутили к прочному перекрытию болтами. В качестве базовой системы демпфирования будет использоваться специальная система с превосходными эластичными характеристиками, изготовленная из резино-



Рис. 1. Полуразмерная двухэтажная рама



Рис. 2. Датчик ускорения (акселерометр)

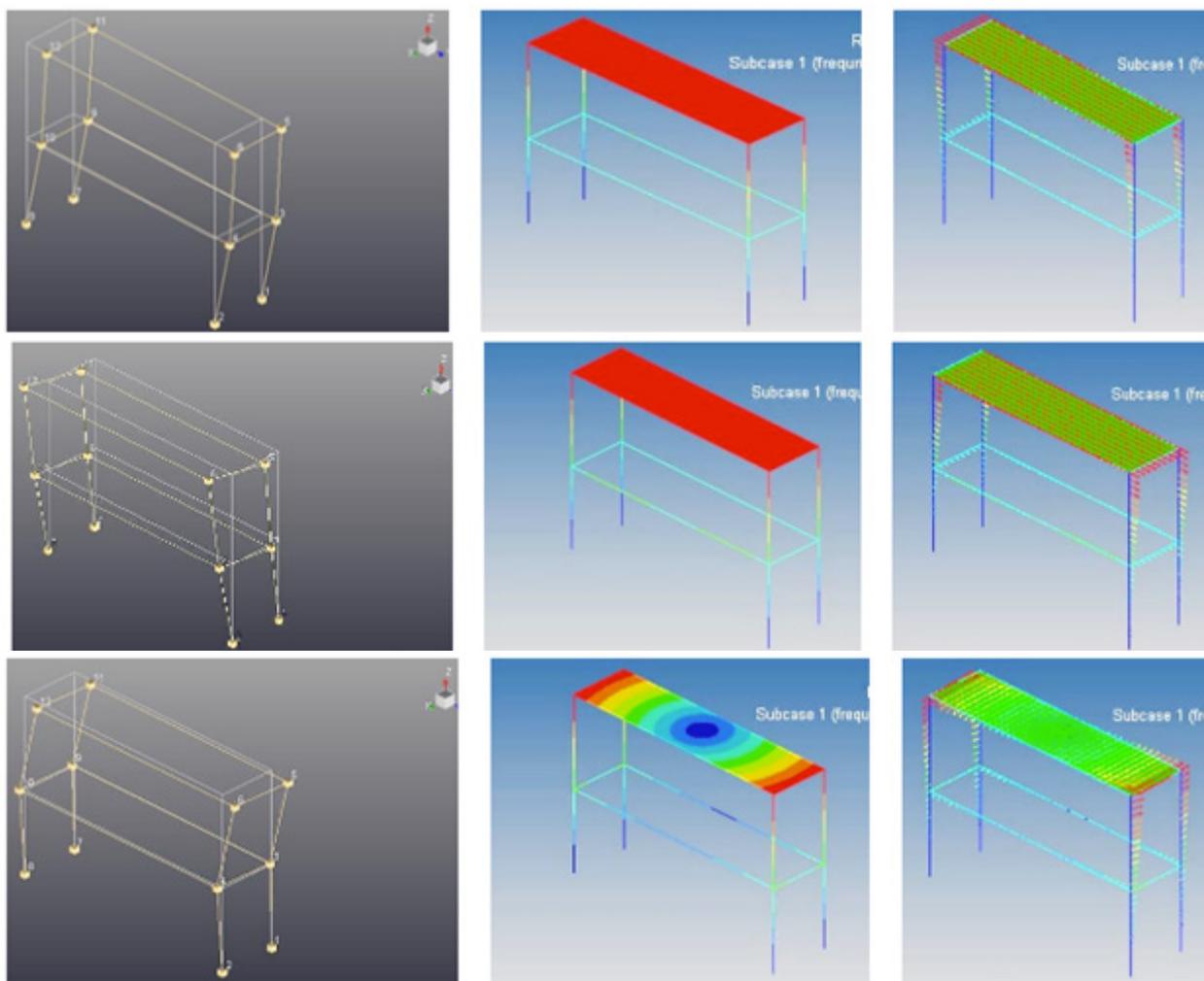


Рис. 3. Изополя напряжения и ускорения по трем формам колебаний

вого полимера. На рис. 1 представлен отлитый образец.

Высота каждого этажа – 1100 мм, размер колонны – 200×200 мм, размер балки – 300×200 мм. Верхний уровень каркаса сооружен из плоской железобетонной плиты. Толщина плиты составляет 200 мм, а уровень первого этажа представляет собой одну пролетную раму без заполнения кирпичной стены или кладки. Предварительный неразрушающий контроль будет проводиться для определения собственных частот и формы колебаний данной рамы.

В анализе использовались четыре акселерометра модели *MMF (KS48C)*, акселерометры с чувствительностью около 104,23 мВ/мс² (1 022,1 мВ/г) и диапазоном частот от 1 Гц до 100 Гц. Одной из важных характеристик акселерометра является то, что он включает в себя встроенный усилитель, который преобразует движение сейсмической массы в сигнал ускорения в виде напряжения. Чтобы измерить реакцию на ускорение рамы, мы прикрутили стальной анкер к бетонной раме. Затем акселерометры были прикручены к стальному анкеру. На рис. 2 показана модель акселерометра *MMF (KS48C)*, прикрепленная к корпусу *RC* и подключенная к персональному компьютеру с помощью специального кабеля.

Существует три важные формы колебаний, которые необходимо проанализировать. На рис. 3 показано динамическое поведение первой, второй и третьей форм колебаний, полученное с помощью программы *HYPERWORK*.

Задача проверить собственные частоты между модальным анализом эксперимента и программой моделирования методом конечных элементов была выполнена весьма успешно.

Итоговый вывод таков: с помощью моделирования можно получить собственные частоты, формы колебаний и модальное демпфирование железобетонного каркаса и проанализировать их на основе различных уровней возбуждения землетрясений. Чтобы судить о достоверности экспериментальных результатов железобетонного каркаса, было проведено сравнение собственных частот экспериментального и конечно-элементного анализа.

Анализ собственных частот методом конечных элементов был проведен с использованием программы *HYPERWORK*, в то время как экспериментальные собственные частоты были определены в лабораторных условиях. Различия в результатах относительно невелики, следовательно, находятся в допустимых пределах по причинам, упомянутым выше. В целом экспериментальная работа показывает успешное извлечение модальных параметров.

Литература

1. Хиббелер, Р.К. Механика материалов : 9-е изд. / Р.К. Хиббелер, К.С.В. Секар. – Сингапур : Pearson Education South Asia Pty Ltd, 2014.
2. Ф. Чинг, Строительные конструкции, иллюстрированные шаблоны, системы и дизайн : 2-е изд. / Ф. Чинг. – Хобокен : Wiley, 2013.
3. Берли, Э. Несущая способность простого и железобетона, нагруженного на ограниченной площади / Э. Берли, С. Ригден // Структурный журнал. – № 95(3). – С. 330–342.
4. Ау, Т. Несущая способность бетонных блоков / Т. Ау, Д.Л. Бэрд // Журнал Американского института бетона. – № 56(3). – С. 869–880.

References

1. KHibbeler, R.K. Mekhanika materialov : 9-e izd. / R.K. KHibbeler, K.S.V. Sekar. – Singapur : Pearson Education South Asia Pty Ltd, 2014.
2. F. CHing, Stroitelnye konstruksii, illyustrirovannye shablony, sistemy i dizajn : 2-e izd. / F. CHing. – KHoboken : Wiley, 2013.
3. Berli, E. Nesushchaya sposobnost prostogo i zhelezobetona, nagruzhenного na ogranichennoj ploshchadi / E. Berli, S. Rigden // Strukturnyj zhurnal. – № 95(3). – S. 330–342.
4. Au, T. Nesushchaya sposobnost betonnykh blokov / T. Au, D.L. Berd // ZHurnal Amerikanskogo instituta betona. – № 56(3). – S. 869–880.

МОДЕЛЬ АКТУАЛИЗАЦИИ РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА ЮРЬЕВЦА

В.А. ПАНОВ

*ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский
Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева»,
г. Саранск*

Ключевые слова и фразы: актуализация; общественные пространства; ресурсный потенциал; Юрьевец.

Аннотация: Процесс урбанизации пронизывает сложение российской государственности, формируя соответствующую каждому историческому периоду своего рода стержневую основу для структурирования обширных пространств и управления их освоением. Сочетание поселений с разной ролью в системе расселения, отличающихся символической значимостью, функциональной направленностью и уровнем концентрации населения, образует сложно выстроенную иерархическую систему, охватывающую весь спектр населенных мест от крупнейших до малых поселений городского типа. Развитая речная сеть Восточной Европы оказалась тем ресурсом, который благоприятствовал возникновению поселений разного масштаба на берегах водных потоков, транспортные и коммуникационные возможности которых высоко оценивали многие поколения.

Транспортный каркас города представлен дорогами четырех классов. Уровень их содержания неудовлетворителен, состояние некоторых признано аварийным. Но сложившаяся за столетия включенность Юрьевца в транспортную сеть прилегающих областей повышает его коммуникационный потенциал: Юрьевец соединен региональной дорогой с областным центром Иваново с запада, с севера – с городом Пучеж. В 2020 г. начаты работы по ремонту главной внутригородской трассы, по которой перемещается общественный транспорт, представленный пока, к сожалению, единственным рейсовым автобусом. Воздушные перевозки, осуществляемые вертолетным транспортом из расположенного в двух километрах от города аэропорта, обеспечивают сообщение с Костромой. Существование этого вида транспорта определяет дополнительный потенциал развития Юрьевца, в первую очередь, возможно, для расширения туристической привлекательности города.

Рассмотренная в ценностных категориях исторически сложившаяся сеть пешеходных путей, связывающих разные части города, вполне может служить еще одним аспектом туристической привлекательности – прогулка через всю

историческую часть города займет около 30 минут ходьбы. Городская дорожно-тропиночная сеть в целом нуждается в современном обустройстве. Неотложного внимания требует реконструкция лестниц, уложенных по складкам рельефа, который определяет неповторимость облика городского пространства Юрьевца.

В Юрьевце особую ценность представляет сохранившаяся регулярная планировка, соответствующая первому генеральному плану 1795 г. Трехлучие планировочной структуры центральной части города является следом воплощения этого плана. Его присутствие в планировке современного города указывает на преемственность формирования культурно-исторической самоидентификации жителей, которая важна для горожан и представляет интерес для приезжих. Разработки времени Екатерины II охватывали территорию и Белого города. Сегодня это памятник археологии, не подлежащий застройке.

Теоретическая модель актуализации ресурсного потенциала Юрьевца

Градостроительное развитие территорий поволжских городов Ивановской области на

всем протяжении их существования – продолжающийся процесс взаимного влияния природно-ландшафтного фактора и индустриальной деятельности человека. Еще в эпоху ручного труда (XVIII в.) жители Юрьевца использовали склоны оврагов, ручьев, берега рек для отбеливания холстов. К концу XVIII в. в Кинешме появились первые полотняные фабрики, а через столетие в жилой застройке Юрьевца доминировали индустриальные комплексы, сформировавшие городские речные фасады [1].

Типичной особенностью приречных территорий данных городов является одновременность их освоения в качестве производственных площадок в 1870–1880 гг. Это обнаруживает общие закономерности их градостроительного развития: территории обладают исключительным набором социокультурных ценностей в сочетании с развитыми ландшафтными характеристиками. В поволжских городах в селитебной застройке имеются промышленные площадки, расположенные на верхних террасах вдали от Волги: ОАО «Автоагрегат», ЗАО «Электроконтакт», ОАО «Дмитриевский химический завод» – в г. Кинешме; деревообрабатывающее производство ООО «АРТ» в г. Заволжье; деревообрабатывающий комбинат ООО «Омега» в г. Юрьевце. Они образовались в середине XX в. либо позднее и не обладают градостроительным потенциалом приречных производственных площадок, сложившихся исторически.

Исключительные особенности волжского ландшафта на данных промышленных территориях открывают потенциал их дальнейшего градостроительного развития. Архитектура доминирующих над жильем промышленных предприятий играет важную роль в формировании речного фасада, а ландшафт является одним из определяющих факторов в его восприятии, создавая «фон» для индустриальной застройки, выходящей на передний план. В этом аспекте важным является формирование набережных в пределах всего фронта предприятий, выходящих на Волгу. Это обеспечит композиционную завершенность речного фасада фабрик, визуально и планировочно объединит промышленную и жилую застройку и усилит эстетику предприятий. Автор работы [3] М.Ф. Денисов предложил классификацию набережных по различным признакам, где определяющим он обозначил функцию набережной. По данной классификации из 4 типов набережных

по функциональному признаку наиболее рациональным является прогулочный тип набережных, поскольку здания удалены от реки на расстояние менее 75 м. На таких набережных проезд транспорта допускается эпизодический, а движение пешеходов – транзитное.

Для комплексного включения поволжского промышленного ландшафта в общий речной фасад городов с целью обеспечения целостного восприятия необходимо проведение следующих мероприятий.

1. Организация набережных в прибрежных полосах в границах предприятий. При этом в Кинешме и Заволжье прогулочный (транзитный) тип набережных будет чередоваться с локальными зонами отдыха, что будет составлять прибрежную часть природного каркаса города.

2. Разработка архитектурно-градостроительных и пространственно-композиционных приемов развития индустриальной части речных фасадов с учетом ступенчатой структуры приречного ландшафта. Силуэтообразующими будут здания, находящиеся в глубине промышленной территории на высоких террасах.

3. Формирование речных фасадов двумя способами: раскрытием существующей застройки новейшими методами реконструкции благоустройства и уместным включением в общий силуэт новых корпусов.

4. Проведение инженерных мероприятий, касающихся реконструкции берегоукрепительных сооружений, защищающих застройку от подтопления, и устройство набережных, что наиболее затруднительно для прибрежных территорий г. Юрьевца, где реконструкция берегозащитной дамбы не завершена. В устройстве набережной в центральной части города имеются определенные трудности, поскольку берегозащитная дамба, выполняя исключительно инженерно-технические функции, имеет ширину верхней платформы 7 м.

5. Использование инновационных методов благоустройства, усиливающих роль текстильных предприятий в формировании образа города.

Большинство малых городов раскрывает свой потенциал благодаря развитию туризма и связанной с ним сферы услуг. Для этого необходимо обеспечить городу транспортную доступность, гостиничные объекты, места питания и тщательно выстроенную экскурсионную деятельность. К сожалению, в настоящее время политика властей Кинешемской агломерации и

самого Юрьевца неоправданно слабо обращена к теме развития туризма. Обслуживанием многочисленных туристических потоков занимается несколько частных предпринимателей, возможностей которых явно не хватает для приема гостей, например, Международного кинофестиваля, посвященного творчеству знаменитого кинорежиссера Андрея Тарковского, чьей родиной является город. Ежегодно фестиваль принимает порядка 30 000 гостей, но прибыль городу он не приносит из-за нехватки гостиничного фонда и недостаточного уровня благо-

устроенности территории города.

Оживление туристической деятельности, учитывающей должным образом историко-культурную ресурсную привлекательность Юрьевца, откроет новые перспективы для развития одного из древнейших городов на Волге. Решение стоящих перед городом задач может быть связано с организацией Тематического парка и нового Мемориального комплекса памяти затопленным городам на периферии исторического ядра градостроительной структуры Юрьевца.

Литература

1. Благовидова, Н.Г. Особенности формирования и сохранения элементов природного и историко-культурного наследия в исторических городах юго-восточного направления Московской области / Н.Г. Благовидова, Е.Г. Прохорская // *Архитектура и строительство России*. – 2016. – № 4(220). – С. 22–30.
2. Докучаев, Д.С. Регионализм как политический дискурс: методология интерпретации / Д.С. Докучаев // *Вестник Пермского университета. Серия: Политология*. – 2012. – № 4. – С. 70–78.
3. Кириченко, Е.И. Свод памятников архитектуры и монументального искусства России: Ивановская область / Е.И. Кириченко, А.И. Комеч. – М. : Наука. – 2000. – Ч. 3. – 813 с.
4. Костромская Снегурочка отметит «космический» день рождения [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://rg.ru/2015/11/19/reg-cfo/turism.html>.
5. Крылов, М.П. Региональная идентичность в Европейской России / М.П. Крылов. – М. : Новый хронограф, 2010.

References

1. Blagovidova, N.G. Osobennosti formirovaniya i sokhraneniya elementov prirodnogo i istoriko-kulturnogo naslediya v istoricheskikh gorodakh yugo-vostochnogo napravleniya Moskovskoj oblasti / N.G. Blagovidova, E.G. Prokhorskaya // *Arkhitektura i stroitelstvo Rossii*. – 2016. – № 4(220). – S. 22–30.
2. Dokuchaev, D.S. Regionalizm kak politicheskij diskurs: metodologiya interpretatsii / D.S. Dokuchaev // *Vestnik Permskogo universiteta. Seriya: Politologiya*. – 2012. – № 4. – S. 70–78.
3. Kirichenko, E.I. Svod pamyatnikov arkhitektury i monumentalnogo iskusstva Rossii: Ivanovskaya oblast / E.I. Kirichenko, A.I. Komech. – M. : Nauka. – 2000. – CH. 3. – 813 s.
4. Kostromskaya Snegurochka otmetit «kosmicheskij» den rozhdeniya [Electronic resource]. – Access mode : <https://rg.ru/2015/11/19/reg-cfo/turism.html>.
5. Krylov, M.P. Regionalnaya identichnost v Evropejskoj Rossii / M.P. Krylov. – M. : Novyj khronograf, 2010.

© В.А. Панов, 2021

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОПЫТ ПРИВЛЕЧЕНИЯ ОРГАНОВ ИНСПЕКЦИИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ГОСУДАРСТВЕННОГО СТРОИТЕЛЬНОГО НАДЗОРА И СТРОИТЕЛЬНОГО КОНТРОЛЯ

С.В. ПЛЕХАНОВА, Н.А. ВИНОГРАДОВА

*ФГБОУ ВО «Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)»;
ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский
Московский государственный строительный университет»,
г. Москва*

Ключевые слова и фразы: инспекция; развитие; строительство; структура; форма.

Аннотация: Государственный контроль в сфере градостроительной деятельности направлен на предупреждение и противодействие нарушениям градостроительного законодательства. Благодаря системе органов государственного архитектурно-строительного контроля внедряется государственная регуляторная политика в градостроительной сфере, задачей которой является создание предпосылок для свободного развития субъектов строительной отрасли, обеспечение строительства надежных и безопасных зданий и сооружений. Функционирование механизмов государственного архитектурно-строительного контроля зависит как от внешних, так и от внутренних факторов, оказывающих влияние на систему государственного контроля в сфере градостроительной деятельности. Кроме того, существуют проблемы, от решения которых зависит уровень функционирования и эффективность деятельности органов контроля, качество контрольно-инспекционных мероприятий и предупреждение негативных последствий. С целью улучшения механизмов государственного контроля в сфере градостроительной деятельности необходимо определить проблемные вопросы, которые влияют на эффективность функционирования государственного архитектурно-строительного контроля, и приоритеты дальнейших научных изысканий.

Государственное управление определено как особая и самостоятельная разновидность деятельности государства, которая осуществляется, в частности, системой специальных государственных органов – органов исполнительной власти. Под государственным управлением в США понимают деятельность органов исполнительной власти, собственно аппарата управления. В деятельности всех органов государственной власти Германии можно выделить два основных компонента: внутриорганизационную деятельность и профилирующую функциональную (то есть внешнюю) деятельность, причем реализация второй невозможна без первой. Вместе с тем государственное управление не-

возможно без общественных отношений в процессах государственного управления [1]. Именно поэтому при определении существующих проблем государственного контроля в сфере строительства необходимо учесть все аспекты государственного управления в деятельности системы государственного контроля в строительстве.

Имеющимися проблемами являются низкий уровень корпоративной этики и психологическое напряжение в коллективах территориальных органов, проблемы внутренней коммуникации, в частности, отсутствует единый порядок накопления, сбора и обмена служебной информацией в органах государствен-

ного архитектурно-строительного контроля. Отсутствуют надлежащие технические средства коммуникации. Имеет место проблема ненадлежащего состояния уровня обмена практическим опытом между должностными лицами органов государственного архитектурно-строительного контроля регионов.

Проблемой является отсутствие реальной системы контроля исполнительской дисциплины, что выражается в отсутствии оперативного контроля руководящего состава за текущей деятельностью работников государственного архитектурно-строительного контроля по исполнению задач и мероприятий. Указанная проблема приводит к нарушению сроков проведения плановых и внеплановых проверок, несвоевременному предоставлению ответов на обращения граждан, юридических лиц и правоохранительных органов. Также к проблемам относится недостаточно эффективная структура территориальных органов государственного архитектурно-строительного контроля, в частности, отсутствует действенное подразделение по вопросам профилактики и противодействия коррупции [3], поскольку проблема коррупции актуальна как в системе органов государственного контроля, так и в государстве и обществе в целом.

К проблемам существующей структуры относим недостаточное количество должностных лиц, которые непосредственно осуществляют государственный архитектурно-строительный контроль и юридическое сопровождение деятельности органов государственного архитектурно-строительного контроля. Кроме того, на эффективность функционирования органов государственного контроля в сфере строительства негативно влияет недостаточно действенный механизм партнерского взаимодействия инспекций государственного архитектурно-строительного контроля с правоохранительными органами [2].

Все эти проблемы являются производными основных организационных проблем, в частности, низкого уровня мотивации служащих, что выражается в низком уровне материального стимулирования и технического обеспечения работников органов. Средний уровень оплаты труда строительного инспектора в США примерно в 15 раз выше, чем в Румынии [10].

Государственная исполнительная служба не имеет достаточного количества властных и ресурсных полномочий для принудительно-

го взыскания штрафов с нарушителей, имеет место уклонение правонарушителей от уплаты штрафных санкций, проведение процедуры ликвидации субъектов хозяйствования нарушителей законодательства с целью уклонения от уплаты штрафов. Одной из основных проблем градостроительного законодательства, влияющего на эффективность осуществления контроля, является необязательность осуществления предварительной и итоговой проверок на объектах строительства всех категорий сложности, что, в свою очередь, негативно влияет на выявление и противодействие градостроительным правонарушениям. Отсутствие нормы обязательности осуществления проверок приводит к возможности нарушителям избегать ответственности за совершенные нарушения градостроительного законодательства, а также установленной законом ответственности за ввод в эксплуатацию технически не готовых к эксплуатации строительных объектов, других более серьезных последствий.

Налицо проблема в части отсутствия механизма оперативного контроля достоверности данных, указанных в документах, представленных на регистрацию в органы государственного архитектурно-строительного контроля. Указанная проблема приводит к регистрации документов, отмена которых возможна только по решению суда. Имеет место проблема самовольного изменения целевого назначения существующих зданий и сооружений. Например, жилые помещения используются как нежилые, торговые, производственные или офисные. Указанные изменения целевого назначения могут не соответствовать государственным строительным, санитарно-эпидемиологическим и противопожарным нормам, создают неудобства для граждан, которые проживают рядом с такими объектами.

Одной из актуальных проблем, которая имеет место в государственном контроле в сфере строительства, являются противоречия в законодательстве в части отношений «земельный участок» – «законность выполнения строительных работ» при выполнении строительных работ по реконструкции многоквартирных жилых домов. Отсутствует действенный механизм выделения земельных участков в собственность, пользование или во временное пользование, что нужно для законного оформления документов на право выполнения строительных работ. Зе-

мельные участки для таких объектов, согласно действующему законодательству, непосредственно собственникам этих помещений вообще не выделяются. Таким образом, возникает правовой коллапс в части отсутствия законных оснований для выполнения строительных работ в многоквартирных домах. Механизмы государственного архитектурно-строительного контроля требуют более четкой регламентации для должностных лиц органов государственного архитектурно-строительного контроля. Введение в действие стандартов продуктивного управления в строительном контроле способствовало улучшению механизмов строительного контроля в Англии и Уэльсе [9].

Отсутствие указанных регламентов в стране приводит к ненадлежащему выполнению функций должностными лицами органов контроля, служебным злоупотреблениям и коррупционным проявлениям. Имеет место проблема формального строительного контроля, например, существуют объекты строительства, инспекционные проверки выполнения строительных работ по которым за весь период строительства вообще не проводились ни разу. Этот вопрос необходимо урегулировать путем обязательности проведения проверок согласно ут-

вержденным графикам по этапам выполнения строительных работ. Проблемой, которая влияет на эффективность развития государственного контроля в градостроительной сфере, является несогласованность существующих технических нормативно-правовых актов с актами стран Европейского Союза и ведущих государств мира, в которых используются унифицированные транснациональные технические кодексы, регламентирующие выполнение строительных работ [6]. Кроме того, есть проблема непризнания в ведущих государствах мира специалистов строительной сферы нашей страны и запрет профессионального функционирования на территории этих стран.

К ресурсным (материально-техническим) проблемам относим ненадлежащий уровень финансового обеспечения деятельности инспекций. Эта проблема выражается как в низком размере оплаты труда служащих инспекции государственного строительного контроля, так и в отсутствии должного транспортного обеспечения, собственных служебных помещений территориальных органов государственного строительного контроля, что приводит к повышению уровня коррупционных рисков и низкому уровню мотивации служащих органов.

Литература/References

1. Chen, T. Research on the simulation of the growth stage for large-scale state-owned construction companies' control network [Xi'an Jianzhu Keji Daxue Xuebao] / T. Chen, G. Huang, W. Yan, J. Zhang // Journal of Xi'an University of Architecture and Technology. – 2016. – Vol. 48(2). – P. 296–302.
2. Da Cunha Thompson Flores, M.F. Control and transgression of Borders in the south of Brazil empire: The Construction of the state from the limits [Controle e transgressão das fronteiras no sul do brasil império: a construção do estado pelas margens] / M.F. Da Cunha Thompson Flores // Illes i Imperis. – 2019. – Vol. 21. – P. 119–140.
3. Ishiguro, H. State space construction by attention control / H. Ishiguro, M. Kamiharako, T. Ishida // International Joint Conference on Artificial Intelligence. – 1999. – Vol. 2. – P. 1131–1137.
4. Kamenetskiy, V.A. A method of stabilization for control systems with state constraints and its application for construction of a linear saturated feedback / V.A. Kamenetskiy // European Control Conference, 1997. – P. 2448–2453.
5. Krahl, G. Quality control and certificate of conformity for construction products according to the state construction codes in the Federal Republic of Germany [Gueteueberwachung und Uebereinstimmungsnachweis fuer Bauprodukte gemaess den Landersbauordnungen in der Bundesrepublik Deutschland] / Krahl G. // Brick and Tile Industry Internation [Ziegelindustrie International], 1996.

ОБЗОР ТЕХНИКИ РАСЧЕТА СООРУЖЕНИЙ НА ПОРАЖЕНИЕ ВОЗДУШНЫМИ СУДАМИ: ПРОБЛЕМЫ И ЗАДАЧИ

И.О. РАДЧЕНКО, К.Д. НЮ, Д.П. ЩЕГЛОВ

ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет»,
г. Владивосток

Ключевые слова и фразы: ангары; бетонные сооружения; крушение самолета; теория взрыва; паровое поражение.

Аннотация: В наше время сооружения рассчитываются на все виды нагрузок, и падение самолета и дальнейший взрыв двигателя с топливным баком не исключение. Цель статьи – исследовать степень воздействия взрыва топливных баков на капитальные сооружения. Была поставлена задача: произвести расчет давления, которое окажет взрывная волна на постройку. Основная методика исследования – это компьютерное моделирование в программном комплексе *DynamicMV*. Итогами стали диаграммы с зонированием взрывной нагрузки на сооружения.

Авиакатастрофы, несмотря на малую вероятность, представляют большую опасность для любых объектов, расположенных вблизи места крушения самолета. Это связано с наличием на борту любого самолета большого количества топлива в жидком или газообразном состоянии. Последствиями повреждения при авиакатастрофе, помимо удара планера или двигателей, являются возгорание разлившегося реактивного топлива, тепловые нагрузки от огненного шара, а также нагрузки от волны сжатия при дефляционном взрыве паров топлива.

Нагрузки от авиакатастрофы не представляют особого интереса для гражданских объектов из-за малой вероятности такого события. Однако при проектировании таких критически важных сооружений, как атомные электростанции (АЭС), необходимо определять параметры взрывных нагрузок, возникающих при падении самолета в пределах площадки АЭС [1]. При этом используются самые консервативные представления о развитии авиакатастрофы [2]. В связи с этим они рассматривают крушение в районе АЭС большого коммерческого самолета, такого как *Boieng-747*, *Airbus A-320* и т.п.

Рассмотрим физические процессы, происходящие при авиакатастрофе, в результате которой образуется взрывоопасное облако.

Для взрыва необходимы следующие условия: образование паров топлива с горючей жидкостью, смешение образовавшихся паров с воздухом в определенных пропорциях и появление источника воспламенения.

Когда самолет терпит крушение, основным источником паров топлива являются нагретые части его двигателя. Мы предполагаем, что все детали авиационного двигателя могут быть нагреты в среднем до 460 °С. Масса двигателя *Boieng-747* составляет 4300 кг. Тогда суммарное тепло одного двигателя позволит испарить не более 1520 кг топлива. Предполагаемый самолет, потерпевший крушение, имеет 4 двигателя. Следовательно, при авиакатастрофе максимальное количество топлива, способное образовать взрывоопасное облако топливо-воздух, будет не более $M_f = 6080$ кг [4].

Некоторые специалисты в качестве основы для расчета потенциальной взрывоопасности используют количество паров, которые могут находиться во взрывоопасном состоянии в топливных баках самолета. Учитывая, что общая емкость топливного бака тяжелого коммерческого самолета составляет около 300 м³, мы получаем, что при таком подходе во взрывное горение может быть вовлечено не более 100 кг топлива. Однако в консервативных расчетах по-

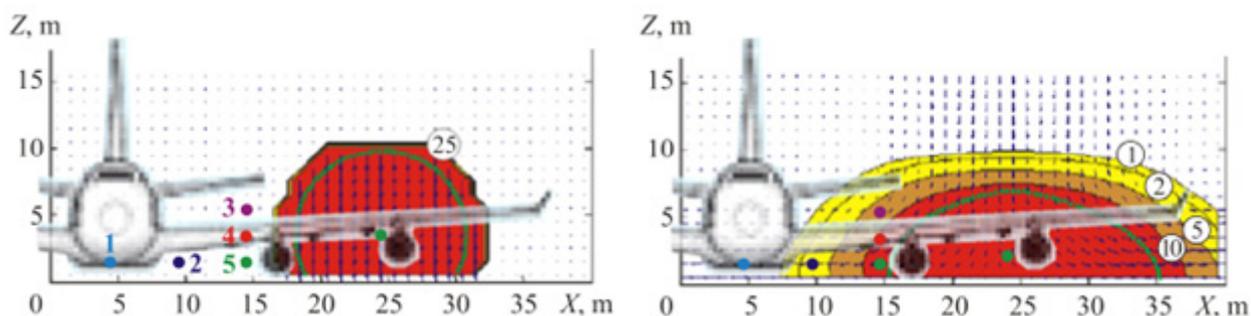


Рис. 1. График распространения координат облака испарения

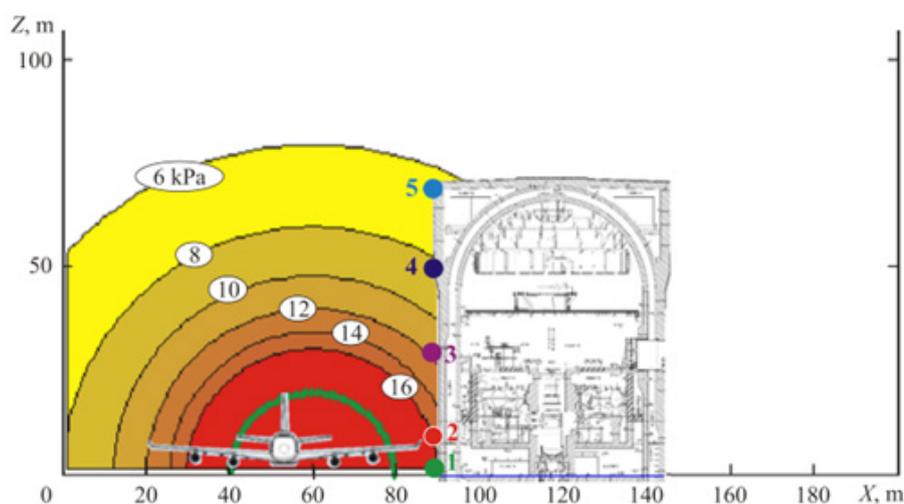


Рис. 2. Изолинии распространения волн давления

тенциальной взрывоопасности аварии кондиционера на атомной электростанции необходимо учитывать количество пара, который может образоваться при испарении из раскаленных частей двигателя. Это количество пара намного больше, чем в пустых топливных баках любого самолета. На рис. 1 представлена схема распространения облака топливного испарения от одного и двух двигателей.

При проведении расчетов предполагалось, что происходит интенсивное перемешивание паров топлива с воздухом, то есть авария сопровождается значительными газодинамическими потоками при высоких значениях коэффициента турбулентной диффузии. Коэффициент турбулентной диффузии был принят равным $0,5 \text{ м}^2/\text{с}$, что соответствует значениям, наблюдаемым в аналогичных ситуациях. На рис. 1 и 2 зелеными точками обозначены начальные пределы разряда, положение которых определялось

для каждого момента. Это позволяет судить о степени деформации исходного облака за счет газодинамических течений, сопровождающих крушение самолета.

Анализ результатов расчетов показал, что начальные условия (наличие или отсутствие большого здания вблизи места крушения самолета; начальное состояние разряда: разряд состоит из осколков пара или уже хорошо перемешан и т.д.) имеют незначительное влияние на начальную стадию образования взрывоопасного облака. Во всех случаях или во всех сценариях развития авиакатастрофы, вызывающей дефлаграционный взрыв в момент крушения (второй сценарий развития авиакатастрофы), максимальное количество пара, способное создать условия для дефлакации, не превышает 7 % от массы начального выброса пара. Учитывая, что максимальное количество пара, которое может образоваться нагретыми частями

ми одного авиадвигателя, составляет не более $M_b = 1520$ кг, получаем, что максимальная масса пара, способная вызвать дефлаграционный взрыв, развивающийся по второму сценарию, может быть не более $M = 106,4$ кг.

Чтобы определить максимальную кажущуюся скорость пламени, возникающую при взрыве, необходимо определить радиус (длину), при котором происходит начальное ускорение процесса горения из-за гидродинамической неустойчивости смеси. Учитывая, что часть продуктов горения (около 50 %) потребуется для расширения площади начального выброса пара, получаем, что основное ускорение пламени осуществляется только на последних 4,9 м от границы болида.

На основании полученных значений параметров, характеризующих огненный шар, способный образоваться в процессе дефлаграционного взрыва, оценили максимальную кажущуюся скорость пламени. На рис. 2 изображены изолинии распространения волн давления, образовавшегося после взрыва двигателя и топливного бака.

В результате расчетов на основе правильных исходных данных предложенная в статье методика позволяет:

- получение значений массы топлива, способной образовывать взрывоопасную смесь;
- выбор подходящего сценария авиакатастрофы: огненный шар или дефлаграционный

взрыв паровоздушной смеси;

- определение зависимости концентрации паров топлива в воздухе от времени;
- оценку максимальной скорости видимого фронта пламени;
- определение динамических параметров болида и зависимости избыточного давления от времени приточки в пространстве, прилегающем к месту взрыва;
- создание поля максимального давления, создаваемого дефлаграционным взрывом;
- получение интегральных параметров взрывной нагрузки: максимальное и минимальное избыточное давление взрыва, импульс фазы сжатия, вероятность разрушения здания и гибели людей;
- оценка вибрационных нагрузок от дефлаграционного взрыва.

Результаты расчетов, выполненных по методике, изложенной в статье, были использованы для оценки последствий авиакатастрофы на площадках АЭС в России (Нововоронежская, Белоярская, Ленинградская АЭС), а также в Венгрии (АЭС Пакш II) и Египта (АЭС Эль-Дабаа). Методика применялась на стадии проектирования этих объектов. Таким образом, данная методика апробирована и может быть использована для расчета нагрузок на критически важные здания и сооружения во время дефлаграционного взрыва, возникающего при авиакатастрофе.

Литература

1. Стивенсон, Дж.Д. Структурный анализ и проектирование объектов атомных станций / под ред. Дж.Д. Стивенсона. – Нью-Йорк : Американское общество инженеров-строителей. – 1980. – С. 17–25.
2. Отчет комитета ASCE по ударным и импульсным нагрузкам // Материалы Второй конференции ASCE «Гражданское строительство и атомная энергетика. – Теннесси, Ноксвилл : ASCE. – 1980. – Т. V. – С. 65–67.
3. Бирбраер, А. Экстремальные воздействия на конструкции / А. Бирбраер, А.Дж. Роледер. – СПб. : Изд-во Политехнического университета, 2009.
4. Бугаенко, С.Е. Прочность и надежность конструкций АЭС при экстремальных ударах / С.Е. Бугаенко. – М. : Энергоатомиздат, 2005.

References

1. Stivenson, Dzh.D. Strukturnyj analiz i proektirovanie ob»ektov atomnyh stancij / pod red. Dzh.D. Stivensona. – N'yu-Jork : Amerikanskoe obshchestvo inzhenerov-stroitelej. – 1980. – S. 17–25.
2. Otchet komiteta ASCE po udarnym i impul'snym nagruzkam // Materialy Vtoroj konferencii ASCE «Grazhdanskoe stroitel'stvo i atomnaya energetika. – Tennesi, Noksvill : ASCE. – 1980. – T. V. – S. 65–67.

3. Birbraer, A. Ekstremal'nye vozdejstviya na konstrukcii / A. Birbraer, A.Dzh. Roleder. – SPb. : Izd-vo Politekhnicheskogo universiteta, 2009.

4. Bugaenko, S.E. Prochnost' i nadezhnost' konstrukcij AES pri ekstremal'nyh udarah / S.E. Bugaenko. – M. : Energoatomizdat, 2005.

© И.О. Радченко, К.Д. Нью, Д.П. Щеглов, 2021

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СКОРОСТИ ПОГРУЗКИ НА УСТАЛОСТЬ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ С ДАЛЬНЕЙШИМ ПРИМЕНЕНИЕМ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

В.О. СКЛИФОС, А.А. РЫЖКО, И.В. КОНОПЕЛЬКО

ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет»,
г. Владивосток

Ключевые слова и фразы: антифрикционные и фрикционные материалы; динамические нагрузки; коэффициент трения; ударные нагрузки.

Аннотация: Антифрикционные и фрикционные материалы, используемые во многих строительных конструкциях, устройствах и строительных машинах, одновременно подвергаются динамическим и ударным нагрузкам. В статье рассматривается влияние динамических и ударных нагрузок на трение и износ полимерных композиционных материалов. Результаты теста показывают, что чистый капрон, несмотря на его однородность и большую упругость, более склонен к объему отказа от усталости при циклическом воздействии. Этот факт является фундаментальным для подтверждения механизма блокировки усталости трещины твердыми частицами наполнителя. Исследования подтверждают, что введение твердых частиц, способных к дополнительному расслаблению напряжений в зоне наконечника трещины, уменьшает скорость распределения усталостной трещины, определяемой скоростью нагрузки полимера.

Дискретность контакта снашиваемых деталей вызывает высокочастотные ударные импульсы в области шероховатости и соседних областях. Однако из-за незначительности выступов и упругих свойств полимеров их ударная волна имеет небольшую амплитуду, поэтому невозможно оценить их роль в усталости износа отдельно от воздействия номинальной нагрузки в сцеплении. Поверхностные слои в трении контакта частей строительных, транспортных машин и технологического оборудования претерпевают динамические нагрузки, изменяющиеся во времени, что может проявиться в увеличении ударных нагрузок. Правильное прогнозирование эксплуатационной устойчивости и прочности свойств антифрикционных материалов невозможно без изучения влияния динамики нагрузки.

Согласно физической химии полимеров, в чистых полимерах, введенных в силовое поле, существует процесс ориентации частей цепных макромолекул, связанный с комплексом явлений релаксации и структурными изменениями материала. Направленность деформированной полимерной структуры приводит к укрепле-

нию зоны наконечника трещины. Следовательно, если скорость направленности превышает скорость роста трещин, укрепление остановит рост трещин в течение некоторого времени. Если скорость силового поля высока, то ориентация может не превышать рост трещин, что приведет к отказу поверхности (износ) или объема полимера. Отсюда следует, что критические значения величины и скорости приложения нагрузки на однородные полимеры зависят от их возможностей релаксации.

Поскольку полимеры по-разному реагируют в металлах и низкомолекулярных твердых материалах при механической нагрузке, то недостаточно использовать методы тестирования этих материалов для полного описания их поведения при испытании только механической нагрузкой. Существующие методы испытания не позволяют учитывать одновременно эффект воздействия давления и трения, поэтому для сравнения эффекта динамических нагрузок и ударных нагрузок были разработаны два типа образцов: с эксцентриситетом и с выпячиванием (плечом) на рабочей поверхности. Мы изучили влияние скоростей загрузки (динамику)

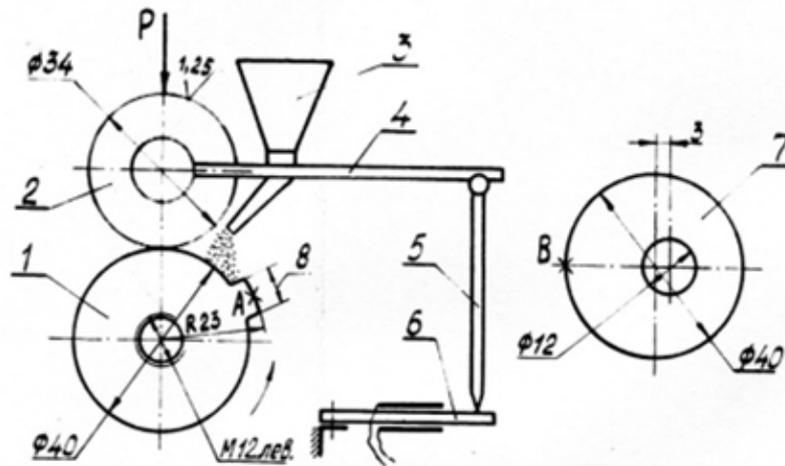


Рис. 1. Блок трения на фрикционную машину *Mi-IM* для удара

на операцию пары трения на материалах, ранее протестированных и рекомендуемых в нашем исследовании для самых нагруженных единиц дорожно-транспортных средств и сельскохозяйственной техники: маслянисты *KSC* и *KS-2* со стекловолокном и наиболее характерный представитель маслянистов без волокнистого наполнителя – маслянит *D (S-1)*. Сравнение включало тестирование чистого капрона без наполнителя. Мы протестировали на стандартной фрикционной машине *Mi-IM* с линейной скоростью $v = 0,42$ м/с с использованием схемы, показанной на рис. 1. Высота плеча для нагруженного воздействия ролика *A* составляет 6 мм, максимальное расстояние точки *B* с противоположной точки (ход нагруженного ролика) составляет 6 мм.

Нагрузка в исследовании удара была равна 647 Н, в случае безударной динамической нагрузки – 647 Н и 1254 Н, а скорость увеличения этих сил из-за эксцентриситета на 8–12 Н составляла 53–80 Н/с.

В результате эксперимента выяснилось, что маслянит *KSC* имеет минимальный износ. Когда коэффициент трения находился в области более низких значений, значения увеличиваются для всех материалов с увеличением нагрузки на ролике. Общее сокращение коэффициента трения можно объяснить меньшим значением коэффициента нахлеста, которое благоприятно влияет на температурный режим процесса трения. Износ на всех образцах начался с максимальной нагрузки.

Исходя из этого, существуют две фазы в процессе удара: фаза деформации, в течение

которой нормальная составляющая скорости контактной точки уменьшается до нуля, оставаясь отрицательной, и фаза восстановления, в течение которой нормальная составляющая скорости контакта увеличивается с нуля до предыдущего значения. В этом месте появилась трещина на образце капрона, что привело к отказу образца после 5 минут работы.

Таким образом, результаты теста показывают, что чистый капрон, несмотря на его однородность и большую упругость, более склонен к объему отказа от усталости при циклическом воздействии. Пики напряжений, возникающие при низких скоростях нагрузки, сглаживаются процессами релаксации, стремясь сбалансировать систему.

Строительная индустрия относится к наиболее крупным потребителям синтетических полимеров. Поэтому применение полимеров в строительстве и производство строительных материалов на их основе непрерывно увеличивается из года в год. Одновременно расширяется и их ассортимент. В настоящее время в строительстве широко применяются различные виды полимеров. Современные синтетические материалы с успехом используются при конструировании и отделке зданий и сооружений наряду с металлом, бетоном, древесиной, стеклом. В отличие от традиционных строительных материалов, нужные технические характеристики задаются при их производстве. Направления применения полимеров в строительстве чрезвычайно разнообразны. Основными являются: инженерные коммуникации, гидроизоляция, полы и напольные покрытия, несущие и ограждаю-

щие конструкции и др. Для этого от полимеров требуются хорошие характеристики, например, такие как высокая прочность, пластичность, низкая теплопроводность, стойкость к механическим и химическим воздействиям, коррозионная стойкость и др.

Литература

1. Микитаев, А.К. Новое в полимерах и полимерных композитах / А.К. Микитаев, 2010. – С. 3–4.
2. Каргин, И.И. Краткие очерки на физическую химию полимеров / И.И. Каргин, Г.Л. Слонимский. – М. : Химия, 1967.
3. Аскадский, А.А. Введение в физическую химию полимеров / А.А. Аскадский, А.Р. Хохлов. – М. : Научный мир, 2009.
4. Гороховский, Г.А. Влияние скоростей погрузки на износ полимеров / Г.А. Гороховский, Г.Р. Бат, Л.И. Безрук, 1966. – С. 862–866.
5. Батаев, Д.К. Изучение усталостного износа материалов с колеблющимся чередующимся характером движения / Д.К. Батаев, Р.Н. Гойтемиров, М.Т. Мурадов, З.З. Аларханова, 2013. – С. 50–57.
6. Федорчук, Е. Исследования некоторых вопросов контактной прочности металл-полимер прокатки пары с начальным линейным контактом / Е. Федорчук, 1967.

References

1. Mikitaev, A.K. Novoe v polimerakh i polimernykh kompozitakh / A.K. Mikitaev, 2010. – S. 3–4.
2. Kargin, I.I. Kratkie ocherki na fizicheskuyu khimiyu polimerov / I.I. Kargin, G.L. Slonimskij. – M. : KHimiya, 1967.
3. Askadskij, A.A. Vvedenie v fizicheskuyu khimiyu polimerov / A.A. Askadskij, A.R. KHokhlov. – M. : Nauchnyj mir, 2009.
4. Gorokhovskij, G.A. Vliyanie skorostej pogruzki na iznos polimerov / G.A. Gorokhovskij, G.R. Bat, L.I. Bezruk, 1966. – S. 862–866.
5. Bataev, D.K. Izuchenie ustalostnogo iznosa materialov s koleblyushchimsya chereduyushchimsya kharakterom dvizheniya / D.K. Bataev, R.N. Gojtemirov, M.T. Muradov, Z.Z. Alarkhanova, 2013. – S. 50–57.
6. Fedorchuk, E. Issledovaniya nekotorykh voprosov kontaktnoj prochnosti metall-polimer prokatki pary s nachalnym linejnym kontaktom / E. Fedorchuk, 1967.

© В.О. Склифос, А.А. Рыжко, И.В. Конопелько, 2021

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗВУКОПОГЛОЩАЮЩИХ КОМПОЗИТОВ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

В.О. СКЛИФОС, А.А. РЫЖКО, А.А. МАКОВКИН, Р.А. ТАРОЕВ

*ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет»,
г. Владивосток*

Ключевые слова и фразы: звукопоглощающие свойства; нетканый композит; регенерированное волокно.

Аннотация: Звукопоглощающие текстильные материалы, особенно нетканая композитная структура из вторичных материалов, которые имеют низкие производственные затраты, низкую относительную плотность, в настоящее время кажутся наиболее привлекательными. В этом исследовании было изучено использование регенерированного хлопка для производства звукопоглощающих нетканых композитных материалов. Главной задачей стал вопрос изучения производства звукопоглощающего материала на примере хлопка. Восстановленные хлопковые нетканые композиты определены по их физическим свойствам, таким как толщина, поверхностная плотность, насыпная плотность, пористость и характеристики звукопоглощения в диапазоне частот от 250 Гц до 2 кГц. Результатом исследования является подтверждение того, что нетканый композит из регенерированного хлопка обладает хорошими характеристиками звукопоглощения во всем частотном диапазоне.

В настоящее время все большее количество помещений на первых этажах жилых домов планируются, строятся или перепрофилируются как нежилые. Высокий уровень шума оказывает неблагоприятное влияние на здоровье людей, поэтому сегодня большое внимание уделяется акустической среде. Для создания акустически приятной среды важную роль играет контроль шума. Практически этого можно достичь, снизив интенсивность звука до уровня, не причиняющего вреда человеческому уху. На строительном рынке можно приобрести специальные акустические материалы, которые могут изготавливаться из различных материалов, в том числе пробки, винила, резины и пены.

Теплоизоляционные материалы чаще всего являются еще и звукоизоляционными. Одним из наименее дорогих вариантов является использование для этих целей плит из пенополистирола. Данный материал выпускается в двух разновидностях – для обычных условий укладки и как противопожарный утеплитель. Кроме напольного покрытия, им утепляют и наружные стены квартир.

В настоящее время очень важно учитывать экологию в процессе производства, поэтому отличным вариантом будет переработка уже готовых нетканых материалов.

Рекуперированные волокна оказались подходящими армирующими материалами для композитов, благодаря сочетанию хороших механических свойств и экологических преимуществ, таких как возобновляемость и биоразлагаемость. Композиты из вторичного волокна можно найти в строительстве, упаковке, мебели и автомобилестроении. Нетканый композит из регенерированных волокон может применяться в зданиях в качестве наполнителя и облицовочного изоляционного материала. Конструкционные и изоляционные материалы, изготовленные из натурального сырья (например, льна, конопли, шерсти), обеспечивают полное и активное «дыхание» всего элемента конструкции.

Одним из основных методов борьбы с шумом является установка шумопоглощающих барьеров (из дерева и текстиля) между источником и объектами. Звукоизоляционные и поглощающие свойства нетканого компози-

та в зависимости от волокна увеличиваются с уменьшением диаметра и длины волокна и увеличением площади поверхности, то есть большая площадь поверхности и меньшая длина увеличивают звукопоглощение. Звукопоглощение является одним из наиболее важных акустических свойств пористых материалов, которые используются для звукоизоляции.

Сырьем для нетканого материала являются отходы швейной промышленности. Эти обрезки ткани превращаются во вторичное волокно с помощью машины для измельчения и разрыхления, далее их разделяют на хлопок и полиэстер и используют в качестве сырья для создания нетканых материалов с клеевым соединением. Волокно, которое подается в машину, распределяется очень тонким слоем, который будет осаждаться по окружности конденсирующих камер. Волокнистый слой на формователе полотна опрыскивают поливинилацетатом при постоянном давлении и потоке. Содержание клея должно поддерживаться на уровне 20 % от массы волокна. Под давлением валика волокнистый слой превращается в нетканый материал. Распылители клеевой основы позволяют точно контролировать количество нанесенного связующего и равномерность распределения. Были разработаны образцы нетканых композиционных материалов толщиной 6–8 мм, шириной 80 мм и длиной 200 мм.

Пропорция смеси регенерированного нетканого композита с тканевым наполнителем была изготовлена с использованием образцов химически связанного нетканого материала с размерами формы $28 \times 28 \times 0,7$ см первоначально, эпоксидная смола и отвердитель были смешаны в соотношении 4:1 для образования матрицы. Затем нетканый материал разложили в форму и покрыли матрицей. Во время отвер-

ждения, равное 6 часам, поддерживали температуру 60° . Были изготовлены два различных типа нетканых композитных образцов, а именно без сжатия в условиях нулевой нагрузки и с сжатием под нагрузкой с целью уменьшить толщину примерно на 20 % по сравнению с первоначальной формой.

В середине звукопоглощение увеличивается, а плотность образца растет с увеличением частоты. Количество волокон, присутствующих в образцах химически связанных нетканых материалов из регенерированных хлопковых и полиэфирных волокон, увеличивается на единицу площади. При разработке нетканого полотна с высоким коэффициентом звукопоглощения пористость должна увеличиваться вместе с распространением звуковой волны. По мере увеличения содержания полиэфирного волокна в нетканом композитном материале с 20 % до 40 % происходит увеличение толщины нетканых композитов. При увеличении поверхностной плотности увеличивается коэффициент звукопоглощения для вторичных хлопковых нетканых композитов. Объемная плотность образцов после сжатия и до сжатия уменьшается.

Волокна, которые сцепились в нетканых материалах, представляют собой фрикционные элементы, которые обеспечивают сопротивление движению акустической волны. Это приводит к тому, что высокая частота нетканого композита стала предпочтительным свойством звукопоглощения, в том числе с воздушным зазором позади композита.

Поскольку перспективы звукопоглощения кажутся яркими, при дальнейшем изучении направления понимания поведения регенерированного хлопкового волокна в композите положительно приведет к лучшему решению для снижения шума.

Литература

1. Зент, А. Результаты исследования автоматических звукопоглощающих материалов / А. Зент, Т.Л. Джон, 2007.
2. Карвалью, Р. Эффективность снижения шума термоскрепленных нетканых материалов / Р. Карвалью, С. Рана, Р. Фангейро, Ф. Сутиньо, 2012. – С. 597–600.
3. Иоан, К. Оценка акустических свойств биоразлагаемого композитного материала с текстильными вставками / К. Иоан, К. Козеряну, В. Овидиу, 2012. – С. 68–72.
4. Козловский, Р. Разработка изоляционного композитного материала на основе волокон FR и шерсти / Р. Козловский, Б. Меленяк, М. Музычек, Дж. Манковски, 2008. – С. 553–556.
5. Станчу, М. Исследование акустических свойств переработанных композитов / М. Станчу, Д. Курту, И. Козеряну, С. Лика, Д. Настак, 2012.
6. Стэнтон Грир, Д. Более экологичные композиты из нетканых материалов для автомобилей

References

1. Zent, A. Rezultaty issledovaniya avtomaticheskikh zvukopogloshchayushchikh materialov / A. Zent, T.L. Dzhon, 2007.
2. Karvalyu, R. Effektivnost snizheniya shuma termoskreplennykh netkanykh materialov / R. Karvalyu, S. Rana, R. Fangejro, F. Sutino, 2012. – S. 597–600.
3. Ioan, K. Otsenka akusticheskikh svojstv biorazlagaemogo kompozitnogo materiala s tekstilnymi vstavkami / K. Ioan, K. Kozeryanu, V. Ovidiu, 2012. – S. 68–72.
4. Kozlovskij, R. Razrabotka izolyatsionnogo kompozitnogo materiala na osnove volokon FR i shersti / R. Kozlovskij, B. Melenyak, M. Muzychek, Dzh. Mankovski, 2008. – S. 553–556.
5. Stanchu, M. Issledovanie akusticheskikh svojstv pererabotannykh kompozitov / M. Stanchu, D. Kurtu, I. Kozeryanu, S. Lika, D. Nastak, 2012.
6. Stenton Grir, D. Bolee ekologichnye kompozity iz netkanykh materialov dlya avtomobilej s ispolzovaniem volokon kokosovogo orekha / D. Stenton Grir, L. Uolter. – S. 78–85.

© В.О. Склифос, А.А. РѸжко, А.А. Маковкин, Р.А. Тароев, 2021

ВЫБОР МАТЕРИАЛА И МОДЕЛИРОВАНИЕ АНТИФИЛЬТРАЦИОННОГО ГЕОТЕКСТИЛЬНОГО ПОКРЫТИЯ ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ВЫШЕДШИХ ИЗ СТРОЯ ВОДОПРОВОДНЫХ СООРУЖЕНИЙ

В.О. СКЛИФΟΣ, А.А. РЫЖКО, И.О. РАДЧЕНКО

*ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет»,
г. Владивосток*

Ключевые слова и фразы: водопроводные сооружения; геотекстильное покрытие; моделирование.

Аннотация: В данной статье представлены результаты численного моделирования оптимальной высоты переменного края объемного антифильтрационного геотекстильного покрытия для восстановления неисправных структур водоснабжения. Главной целью исследования является необходимость провести техническую реконструкцию структуры на основе инновационных, а также ранее проверенных технологиях ремонта конструкций водоснабжения. Также важной задачей было обеспечить объемному покрытию оперативную надежность и долговечность для устранения формирования оползней в основном грунте. Было проведено численное моделирование нагрузки покрытия от собственного веса и заполнение объемных клеток почвы при различных параметрах. Обработка полученных результатов показала наличие незначительных смещений как горизонтально, так и вертикально вдоль структуры, что указывает на наличие большого края безопасности грунтового антифильтрационного геотекстильного покрытия.

Большинство долгосрочных управляемых гидравлических структур в России находится в неудовлетворительном состоянии, которое требует модернизации и реконструкции. После длительного периода эксплуатации гидравлические структуры продолжают работать без запланированного ремонта, поэтому необходимо провести их техническую реконструкцию на основе инновационных, а также ранее проверенных технологий ремонта.

Насыпное антифильтрационное геотекстильное покрытие применяется для технического восстановления вышедших из строя долгосрочных водопроводных сооружений. Объемная ячеистая конструкция заполнена грунтом и имеет переменную высоту от гребня до низа откоса. Надежность в эксплуатации и долговечность насыпного покрытия обеспечивает сотовая конструкция с переменной высотой гребня для исключения образования оползней в подстилающем грунте и в заливке, а

также потери воды на фильтрацию.

Во время долгосрочной работы структур водоснабжения многие структурные элементы выходят из строя. Возможно полное разрушение железобетонной структуры водоснабжения, формирование дефектов, которые нарушают нормальную работу структуры водоснабжения (нарушение стыковых соединений, разрушение отдельных элементов структуры и т.д.).

В строительстве водных объектов в России используются водонепроницаемые нейлоновые ткани с резиновым и полимерным покрытиями, которые производятся фабриками полимерных продуктов и сооружений. Масса 1 м² однослойных тканей с двухслойным покрытием составляет от 1,2 до 3,5 кг с толщиной ткани от 0,9 до 3,0 мм. Согласно технологическим параметрам изготовления на внутренних фабриках, предпочтение отдается однослойным тканям, такие структуры в основном сезонные или временные. В США, Японии, Франции, Италии и дру-

гих странах используются более прочные и тяжелые ткани в управлении водными ресурсами.

В США используются покрытия с массой на 1 м² от 2,4 до 7,2 кг. Таким образом, трехслойный материал на нейлоновом основании имеет толщину от 3,0 до 7,0 мм, а трехслойный материал резиновой плотины – от 10,0 до 25,0 мм. В зависимости от назначения их прочность колеблется от 100 до 1 000 кН/м.

Конструкции прорезиненных тканей различаются по следующим особенностям: текстильная база – материал, способ переплетения нитей, количество слоев и тип дублирования; защитное покрытие – материал, способ применения, количество (одностороннее или двухстороннее покрытие).

В ходе численного моделирования необходимо определить возможные условия для дальнейшей работы покрытия, а именно формирование различных дефектов. Использование антифильтрационных геотекстильных покрытий для восстановления работоспособности структур водоснабжения состоит в том, чтобы обеспечить эксплуатационную надежность и долговечность антифильтрационных покрытий структур водоснабжения, исключая очаги потери воды.

Такой результат достигается тем, что нанесенное двухслойное покрытие геотекстиля, помещают по периметру канала, а затем в полость между двумя слоями через шейку, расположенную на краю панели. Затем перекачивается бетон. Главная особенность этого покрытия в том, что оно обеспечивает отсутствие потери воды.

На основе главного слоя грунта вдоль верхнего наклона земляной плотины с низким давлением распространяется покрытие, закрепленное на хребте и нижней части плотины и изготовлено из слоя геотекстильного материала в виде клеточного материала. Структура переменной глубины заполнена грунтом и прикреплена к покрытию. Операционная надежность и долговечность невосприимчивых геотекстиль-

ных покрытий, покрывающих низкого давления герметичные плотины, клеточная структура, имеющая изменяемую глубину ячейки, которая постепенно увеличивается с верхнего хребта к нижней плотине. Поэтому глубина ячейки в нижней части плотины больше, чем глубина клеток на хребте плотины. Они предотвращают образование оползневых процессов в грунте, что защищает материал от повреждений и предотвращает потери воды для фильтрации через земляную плотину низкого давления.

Работа покрытия при нагрузке от собственного веса и заполнения объемных клеток почвы при различных параметрах была численно моделирована. Полученные результаты не превышают операционные параметры структуры.

Переменная высота края клетки покрытия предотвращает образование оползневых процессов и снижает расход геотекстильного материала. Использование непроницаемого геотекстильного покрытия улучшит эксплуатационную надежность непроницаемых поверхностей, невысоких наземных плотин благодаря клеточной структуре, имеющей переменную глубину, заполненную почвой. Это усиливает наклон вверх по течению и предотвращает образование оползневых процессов.

Во время разработки способов, которые будут продлевать жизненный цикл сооружений водоснабжения, были получены антифильтрационные геотекстильные покрытия, благодаря которым было получено, что если остаточный ресурс структуры правильно оценен, можно продлить его жизненный цикл. Для этого мы можем применить предложенные антифильтрационные геотекстильные покрытия в зависимости от типа структур водоснабжения для восстановления работоспособности каналов водоснабжения. Благодаря использованию современных антифильтрационных геотекстильных покрытий можно продлить жизненный цикл конструкций водоснабжения с минимальными экономическими затратами.

Литература

1. Юрченко, И.Ф. Информационное обеспечение принятия решений по диспетчерскому управлению водораспределением в орошении / И.Ф. Юрченко, 2018.
2. Ольгаренко, И.В. Программное обеспечение процесса планирования водопользования на оросительных системах / Ольгаренко И.В., Селюков И.В. // Природообустройство. – 2011. – № 4. – С. 38–40.
3. Абдразаков, Ф.К. Оценка риска и прогноз волны прорыва при аварии на плотине / Ф.К. Абдразаков, С.С. Орлова, Т.А. Панкова, Е.Н. Миркина, О.В. Михеева, 2018. – С. 154–161.

4. Абдразаков, Ф.К. Повышение эффективности использования водных ресурсов при орошении кормовых культур / Ф.К. Абдразаков, Т.А. Панкова, С.В. Затицацкий, С.С. Орлова, Ю.Е. Трушин, 2017. – С. 283–293.
5. Бандурин, М.А. Эколого-экономическая эффективность диагностики технического состояния объектов водоснабжения оросительных систем / М.А. Бандурин, И.Ф. Юрченко, В.А. Волосухин, В.В. Ванжа, Я.В. Волосухин, 2018. – С. 66–71.
6. Фен, Н. Гидравлические исследования ступенчатых водосбросов различной конструкции / Н. Фен, Д.Б. Козлов, И.С. Румянцев, 2016. – С. 337–344.

References

1. YUrchenko, I.F. Informatsionnoe obespechenie prinyatiya reshenij po dispatcherskomu upravleniyu vodoraspredeleniem v oroshenii / I.F. YUrchenko, 2018.
2. Olgarenko, I.V. Programmnoe obespechenie protsessa planirovaniya vodopolzovaniya na orositelnykh sistemakh / Olgarenko I.V., Selyukov I.V. // Prirodoobustrojstvo. – 2011. – № 4. – S. 38–40.
3. Abdrazakov, F.K. Otsenka riska i prognoz volny proryva pri avarii na plotine / F.K. Abdrazakov, S.S. Orlova, T.A. Pankova, E.N. Mirkina, O.V. Mikheeva, 2018. – S. 154–161.
4. Abdrazakov, F.K. Povyszenie effektivnosti ispolzovaniya vodnykh resursov pri oroshenii kormovykh kultur / F.K. Abdrazakov, T.A. Pankova, S.V. Zatinatskij, S.S. Orlova, YU.E. Trushin, 2017. – S. 283–293.
5. Bandurin, M.A. Ekologo-ekonomicheskaya effektivnost diagnostiki tekhnicheskogo sostoyaniya obektov vodosnabzheniya orositelnykh sistem / M.A. Bandurin, I.F. YUrchenko, V.A. Volosukhin, V.V. Vanzha, YA.V. Volosukhin, 2018. – S. 66–71.
6. Fen, N. Gidravlicheskie issledovaniya stupenchatykh vodosbrosov razlichnoj konstruktсии / N. Fen, D.B. Kozlov, I.S. Rummyantsev, 2016. – S. 337–344.

© В.О. Склифос, А.А. Рыжко, И.О. Радченко, 2021

НАНОЧАСТИЦЫ ДЛЯ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

В.О. СКЛИФΟΣ, А.А. РЫЖКО, Д.П. ЩЕГЛОВ

ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет»,
г. Владивосток

Ключевые слова и фразы: наночастицы; полимерные композиционные материалы; полимерные наполнители.

Аннотация: В данной статье представлены результаты использования наночастиц в качестве полимерных наполнителей для полиэтилена сверхвысокой молекулярной массы (СВМПЭ). СВМПЭ обладает рядом уникальных свойств: низким коэффициентом трения, высокой прочностью и ударной вязкостью, морозостойкостью и устойчивостью к агрессивным средам. Главной целью было отследить улучшение механических свойств у полимерных композитных материалов. В результате мы получили улучшение характеристик нанокомпозитов при одновременном снижении степени их наполнения, достигнув улучшения свойств. Таким образом, исследовательская работа была направлена на получение новых композиционных материалов на основе СВМПЭ, усиленного органически модифицированным монтмориллонитом и соединениями, содержащими 2-меркаптобензотиазол, оксид цинка и серу.

Вопросы создания прочных и износостойких полимерных композиционных материалов (ПКМ) относятся к весьма перспективным и интенсивно развивающимся направлениям современного строительства. Одной из перспективных полимерных матриц для создания высокопрочных технических изделий является сверхвысокомолекулярный полиэтилен (СВМПЭ). СВМПЭ обладает целым рядом преимуществ, таких как низкий коэффициент трения, повышенная механическая прочность, самосмазывающиеся свойства, химическая стойкость к кислотам и щелочам, а также стойкость к растрескиванию и износу. Для улучшения полного набора эксплуатационных свойств используются различные наполнители микро- и наноразмеров в виде волокон (стекло, базальт, уголь, арамид и др.). Межфазное взаимодействие между наполнителем и полимерной матрицей играет важную роль в определении качеств и свойств создаваемых композиционных материалов. Для улучшения свойств ПКМ используются методы ультразвуковой обработки, механической активации, высокоскоростного перемешивания компонентов композиционного материала и другие методы. Поэтому в данной

работе проводится сравнение монтмориллонита (ММТ) без модификаций с монтмориллонитом с органо-модификацией. Такая органо-модифицированная глина (органоглина) показывает хорошую дисперсию в полимерной матрице и усиливает взаимодействие с макромолекулами полимера по сравнению с простой глиной.

В качестве наполнителя использовали ММТ марки *MONAMET 1H1* без модификаций и марку *MONAMET 1P3*, поверхность частиц в которой модифицирована резорциновой смолой с присутствием ПАВ. Использовались комбинации наполнителей, таких как оксид цинка, порошок серы и 2-меркаптобензотиазол (МБТ). Образцы для исследований были получены горячим прессованием при температуре 175 °С и давлении 10 МПа в течение 20 минут с последующим охлаждением до комнатной температуры.

Использование органо-модифицированного наполнителя значительно упрощает технологический процесс создания ПКМ и решает проблему сочетания гидрофильной поверхности наполнителя с неполярной или низкополярной полимерной матрицей. Полимер, наполненный ММТ без модификации, дает увеличенную на

20 % прочность на разрыв по сравнению с исходным СВМПЭ. В случае полимера, содержащего модифицированный ММТ, зарегистрировано увеличение предела текучести на 26 %. Коэффициент трения ПКМ с низким содержанием ММТ остается неизменным по сравнению с исходным СВМПЭ. Дальнейшее увеличение содержания наполнителя сопровождается некоторым снижением прочности ПКМ, что связано с образованием дефектных участков, инициирующих разрушение материала от внешних напряжений. Трибологическое исследование ПКМ показало, что добавление 5 % органо-модифицированного ММТ снижает скорость износа в 17 раз и снижает коэффициент трения на 18 % по сравнению с исходным полимером. Использование ММТ без модификатора приводит к некоторому снижению удельной скорости износа на 16 %. Композит с органо-модифицированным ММТ показывает лучшие механические и трибологические свойства по сравнению с композитами или ММТ без модификатора. Такой вывод можно объяснить упрочняющим эффектом полимерной матрицы за счет ее взаимодействия с модифицированной поверхностью органоглины.

Улучшение деформационных и прочностных свойств ПКМ с комбинированными наполнителями связано с пластифицирующим действием 2-МБТ и серы на СВМПЭ. Это облегчает процессы реорганизации макромолекул СВМПЭ при растяжении. В то же время частицы оксида цинка действуют как армирующие элементы композиционного материала. Выявлено, что 2-МБТ взаимодействует с макромолекулами СВМПЭ в аморфной фазе. По результатам исследования ИК-спектров ПКМ появились новые пики, относящиеся к кислородсодержащим функциональным группам. Реактивно образующиеся группы из полимерной цепи могут взаимодействовать с частицами наполнителя и/или продуктами разложения, тем самым усиливая межфазное взаимодействие. В результате этих факторов наблюдается увеличение прочности на разрыв ПКМ на 44 %, удлинения при разрыве на 19 % и модуля упругости на 70 %.

Композиты СВМПЭ за счет повышенных показателей прочности, долговечности и износостойкости нашли широкое применение в строительной отрасли. Они характеризуются максимальной универсальностью в применении и могут использоваться для сооружения легких быстровозводимых укрытий с радиусом 3–18 м. Состоят подобные конструкции из каркаса и

натянутого поверх него защитного покрытия. Сборка таких конструкций осуществляется на металлическом или бетонном основании.

Высокопрочные свойства материала нашли применение и в строительстве теплиц, оранжерей, атриумов, перистилей, парников, зимних садов. Из СВМПЭ производятся покрытия для данных сооружений, которые наделены максимальной устойчивостью к перепадам температуры и показывают отличные показатели в условиях экстремально низких температурных режимов вплоть до минус 80 градусов и больше. Кроме этого, такие покрытия наделены отличной светопропускной способностью, стойкостью к ударным нагрузкам и могут выдерживать как механические воздействия, так и сильные ветровые нагрузки.

Также композиты СВМПЭ применяются для изготовления тентов для быстровозводимых сооружений. Такие конструкции мобильные, прочные, легкие, долговечные, устойчивые ко всем отрицательным погодным явлениям. Они быстро устанавливаются и имеют повышенный срок службы.

В результате данной работы обнаружено усиление межфазного взаимодействия между добавленными в него наполнителями СВМПЭ, что подтверждено повышением всех механических характеристик композитов. Результаты исследований микроструктуры ПКМ показали, что супрамолекулярная структура композитов с органо-модифицированным ММТ не имеет дефектов в виде впадин и пор на границе раздела фаз. Кроме того, в полимерной матрице также наблюдается равномерное распределение органоглины без наличия агломерированных частиц. Доказана перспективность использования в будущем комбинированных наполнителей в качестве функциональных добавок в СВМПЭ.

В результате разработана оптимальная формула ПКМ с комплексным улучшением эксплуатационных свойств. Разработанные материалы предназначены для изготовления деталей узлов трения машин и оборудования, работающих в экстремальных климатических условиях в регионах с холодным климатом. Для конструкционных материалов, для которых требуются более высокие значения прочности и твердости, предпочтительнее сочетание оксида цинка, серы и наполнителей 2-меркаптобензотиазола. Такие материалы могут использоваться, например, в качестве облицовки горно-обогачительного и горно-шахтного оборудования.

Литература

1. Инь, Х. Ультразвуковая сонохимия / Х. Инь, С. Ли, Г. Хи, У. Фенг, Д. Вэн, 2018. – С. 15–22.
2. Мийкав, А.К. Исследования в России / А.К. Мийкав, А.А. Каладжан, О.Б. Леднев, М.А. Микитаев, 2004.
3. Сутягин, В.М. Химия и физика полимеров / В.М. Сутягин, Л.И. Бондалетов, 2003.
4. Шупова, М. Наука современных материалов / М. Шупова, Г.С. Мартынова. – С. 1–25.

References

1. In, KH. Ultrazvukovaya sonokhimiya / KH. In, S. Li, G. KHi, U. Feng, D. Ven, 2018. – S. 15–22.
2. Mijkav, A.K. Issledovaniya v Rossii / A.K. Mijkav, A.A. Kaladzhан, O.B. Lednev, M.A. Mikitaev, 2004.
3. Sutyagin, V.M. KHimiya i fizika polimerov / V.M. Sutyagin, L.I. Bondaletov, 2003.
4. SHupova, M. Nauka sovremennykh materialov / M. SHupova, G.S. Martynkova. – S. 1–25.

© В.О. Склифос, А.А. Рыжко, Д.П. Щеглов, 2021

РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ЭЛЕКТРОННОГО ПУСКОРЕГУЛИРУЮЩЕГО АППАРАТА ДЛЯ ЛАМП ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ

В.Г. КУЛИКОВ, А.В. ПАНТЕЛЕЕВ, А.Ю. БРЫЛЯЕВ

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский
Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева»,
г. Саранск

Ключевые слова и фразы: разрядная лампа высокого давления; режим питания; структурная схема; электронный пускорегулирующий аппарат; энергоэффективное освещение; эффективность.

Аннотация: Цель статьи – разработать структуру электрической схемы электронного пускорегулирующего аппарата для разрядных ламп высокого давления. Для того чтобы достигнуть поставленной цели, необходимо было решить следующие задачи: изучить требования, предъявляемые к источникам питания разрядных ламп; проанализировать работу функциональных блоков источника питания; сформулировать требования к разрабатываемому источнику. Гипотеза исследования: применение оптимальных решений при построении электрической схемы электронного балласта улучшит эффективность применения разрядных ламп. Для решения поставленных задач в статье использованы такие методы, как анализ, синтез, описание, обобщение. Результат исследования следующий: предложена структура электрической схемы источника питания разрядных ламп высокого давления с учетом специфики питания разрядных ламп высокого давления.

Структурная схема

К электронному пускорегулирующему аппарату (ЭПРА), также как и к любому устройству, предъявляется целый ряд требований [1]. На первое место выдвигаются требования обеспечения низкой стоимости при высокой надежности, соблюдения норм энергоэффективности. Данную совокупность требований можно обеспечить созданием предельно простой топологии, но в то же время позволяющей удовлетворять критерии функциональности.

Исходя из требований, блок-схема ЭПРА может быть представлена в следующем виде (рис. 1): фильтр электромагнитных помех (ФЭМП), выпрямитель (В), корректор коэффициента мощности (ККМ), высокочастотный инвертор (ВИ), устройство зажигания (УЗ), устройство управления (УУ). Такая структура оптимальна практически для всех высокочастотных ЭПРА для газоразрядных ламп высокого давления. Данную схему можно применять и для построения экспериментальных установок для исследования разрядных ламп [2].

Фильтр электромагнитных помех

Сетевой фильтр позволяет обеспечить соответствие требованиям электромагнитной совместимости. Требования электромагнитной совместимости основаны на предъявлении жестких требований к уровню радиопомех. Данные помехи вносятся ЭПРА в электрическую сеть. Сетевой фильтр реализуется по схеме на рис. 2.

Конденсатор $C1$ (Cx) совместно с паразитной дифференциальной индуктивностью, образованной в дросселе $L1$, подавляет дифференциальные высокочастотные составляющие. При значении емкости $C1$ в диапазоне от 0,15 мкФ до 1 мкФ и дифференциальной индуктивности от 20 мкГн до 150 мкГн подавление дифференциальных помех будет осуществляться примерно от 70 кГц до 30 МГц. Конденсаторы $C2$, $C3$ (Cy) и синфазный дроссель $L1$ образуют фильтр синфазных помех. При значении емкостей $C2$, $C3$ в диапазоне от 1 нФ до 15 нФ (повышение номинала ограничено допустимой утечкой переменного тока на заземление) и индуктивности от 1 мГн до 30 мГн подавление синфаз-

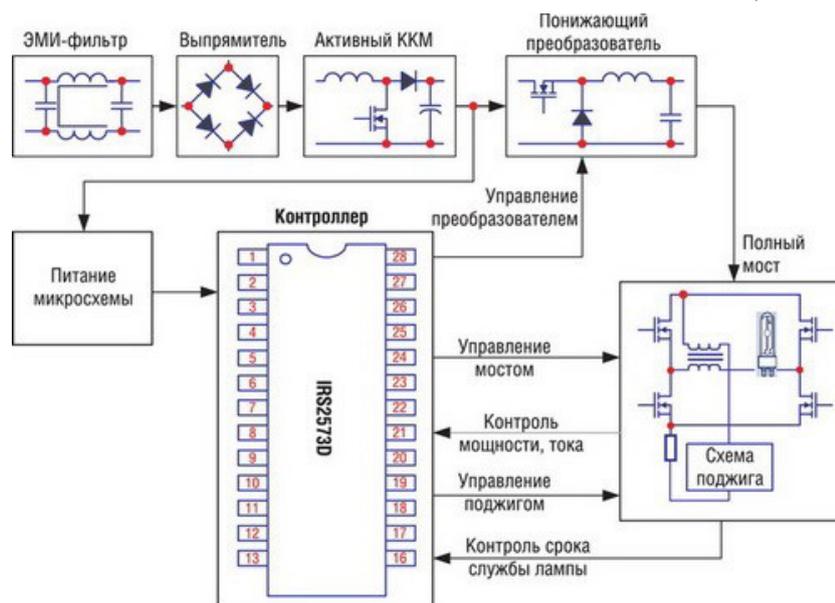


Рис. 1. Блок-схема ЭПРА ДРИ/ДНАТ 250

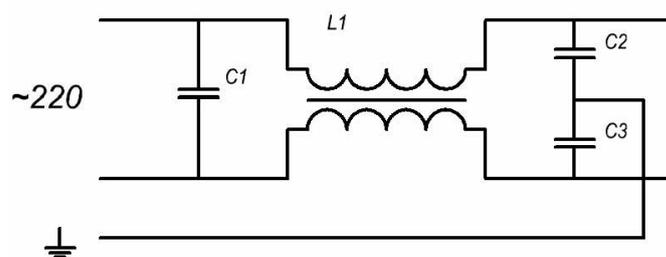


Рис. 2. Схема сетевого фильтра

ных помех будет осуществляться примерно от 300 кГц до 30 МГц. При дополнительном введении синфазного дросселя индуктивностью 33–68 мкГн на магнитопроводе из *NiZn* диапазон подавления повысится до 300–500 МГц, что позволит входить в нормативы согласно Нормам 8-95 «Радиопомехи промышленные. Электроустройства, эксплуатируемые вне жилых домов. Предприятия на выделенных территориях или в отдельных зданиях. Допустимые значения». Все рассматриваемые блоки можно смоделировать с помощью программных средств [3].

Корректор коэффициента мощности

Идеальной нагрузкой для электрической сети переменного тока является активная нагрузка. В этом случае вся энергия передается в нагрузку и в источник не возвращается. Когда в

нагрузке появляется реактивная составляющая, то происходит постоянный обмен реактивной мощностью между электрической сетью и нагрузкой. Имеются две составляющие такого обмена. Если он происходит на частоте сети, что характерно для линейной нагрузки, то говорят о фазовом сдвиге и $\cos \phi$. При нелинейной нагрузке происходит обмен энергиями между электрической сетью и нагрузкой на частотах высших гармоник. Обе этих составляющих приводят к одному результату – потерям мощности в передающих линиях и увеличению установленной мощности ЭПРА. Основное назначение ККМ – улучшение качества потребляемой электроэнергии.

В ГОСТе Р 51317.3.2-2006 (до 16 А в фазе и до 600 Вт) приводятся значения допустимого уровня эмиссии гармонических составляющих тока ЭПРА. Однако гармонический состав по-

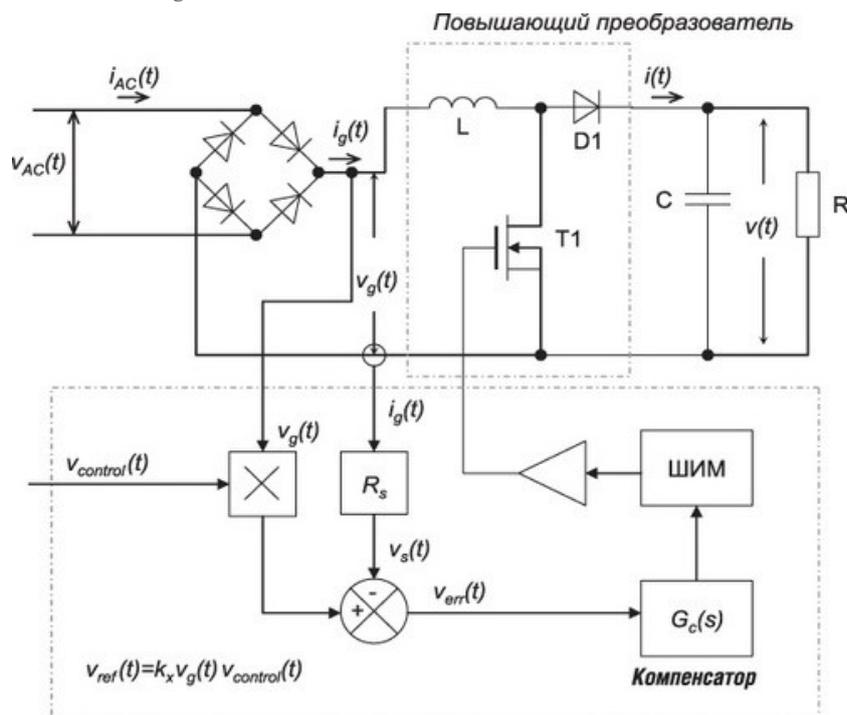


Рис. 3. Схема ККМ на основе импульсного повышающего стабилизатора напряжения

требляемого тока ЭПРА может не соответствовать нормам данного ГОСТа [7]. В этом случае применяется дроссель на входе выпрямителя (пассивный корректор), либо активный высокочастотный корректор. Пассивный корректор (дроссель) имеет большие габариты, поэтому его применение в ЭПРА не имеет смысла.

Типовая схема ККМ на основе импульсного повышающего стабилизатора напряжения представлена на схеме (рис. 3).

Данная схема позволяет получить максимально близкое к единице значение коэффициента мощности, повысить напряжение питания высокочастотного инвертора и тем самым снизить потребляемые токи и повысить стойкость ЭПРА к воздействию аномально высокого напряжения питания.

В качестве схемы управления ККМ удобно применить специализированные и доступные контроллеры широтно-импульсной модуляции типа:

- MC33262 фирмы производителя *ON Semiconductor*;
- L6562D фирмы производителя *ST Microelectronics*.

На рис. 4 показаны две фазы в цикле работы данной схемы ККМ. Во время первой фазы силовой транзистор *MOSFET T1* включен. Он

выступает в роли управляемого ключа. Выходной конденсатор *C* питает нагрузку. Диод *D1* не позволяет разрядиться конденсатору *C* через транзистор *MOSFET T1*. Выпрямленное сетевое напряжение прикладывается к дросселю *L*. Ток дросселя линейно нарастает. Наклон равен V_{in}/L . При выключении транзистора ток протекает через дроссель *L*, диод и нагрузку *R*. Выпрямленное напряжение сети и ЭДС самоиндукции дросселя приложены в одном направлении и складываются в нагрузке. Напряжение на дросселе будет равняться $V_0 - V_g$. Ток дросселя линейно уменьшается с наклоном $(V_0 - V_g)/L$ до нуля.

Время включения *MOSFET T1* фиксировано, определяется величиной сетевого напряжения и требуемым уровнем мощности в нагрузке. Пиковое значение тока дросселя *L* автоматически повторяет форму выпрямленного сетевого напряжения, как следствие, потребляемый из сети ток будет близок по форме к синусоидальному и по фазе будет практически совпадать с сетевым напряжением. Полезным свойством ККМ является стабилизация напряжения в промежуточной цепи постоянного тока, что позволяет исключить влияние колебаний напряжения сети на режим электропитания лампы. За счет стабилизированного выходного

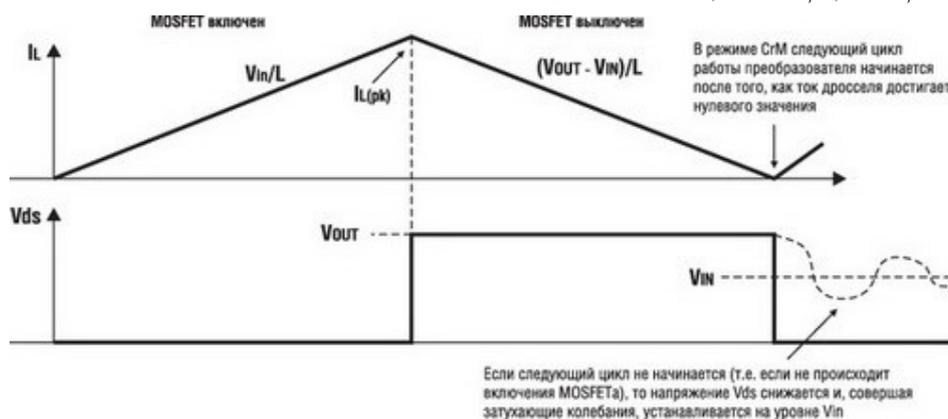


Рис. 4. Цикл работы повышающего преобразователя в методе предельной проводимости (*CrM*)

напряжения ККМ достигается низкий (0,5–3 %) коэффициент пульсации высокочастотного тока лампы.

На основе спроектированной структуры ЭПРА возможно создание систем управления

освещением [4]. Несмотря на большой прогресс в области светодиодного освещения [5], также продолжают активные исследования по натриевым лампам высокого давления, для которых проектируется ЭПРА [6].

Литература

1. Пантелеев, А.В. Требования к промышленному светильнику / А.В. Пантелеев, В.Г. Куликов, О.И. Пауткина; отв. ред. А.А. Зарайский // Основные направления фундаментальных и прикладных научных исследований. Государственное и муниципальное право: современные аспекты : материалы международной научно-практической конференции (Санкт-Петербург, 29–31 августа 2017 г.). – Саратов : Академия бизнеса, 2017. – С. 126–127.
2. Пантелеев, А.В. Современная экспериментальная установка для проведения исследований энергоэффективных источников света / А.В. Пантелеев, О.И. Пауткина // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2015. – № 11(74). – С. 149–151.
3. Пантелеев, А.В. Компьютерное моделирование источника питания энергосберегающего светильника / А.В. Пантелеев, В.Г. Куликов, О.И. Пауткина // Учебный эксперимент в образовании. – 2016. – № 4. – С. 88–93.
4. Ashryatov, A.A. Energy saving control system development for external lighting / A.A. Ashryatov, V.G. Kulikov, A.V. Panteleyev // Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science. – 2020. – Vol. 17. – No. 3. – P. 1601–1606.
5. Пантелеев, А.В. Исправление спектра белых светодиодов с целью повышения качества освещения / А.В. Пантелеев, Р.Р. Волков, В.Г. Куликов, Н.В. Макарова // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2020. – № 3(126). – С. 40–44.
6. Semenov, A.D. Operational control algorithm of parameters of high-pressure sodium lamps based on a statistical time series model / A.D. Semenov, A.V. Volkov, N.I. Shchipakina // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – 2020. – No. 971(3). – P. 032084.

References

1. Panteleev, A.V. Trebovaniya k promyshlennomu svetil'niku / A.V. Panteleev, V.G. Kulikov, O.I. Pautkina; отв. red. A.A. Zarajskij // Osnovnye napravleniya fundamental'nyh i prikladnyh nauchnyh issledovanij. Gosudarstvennoe i municipal'noe pravo: sovremennye aspekty : materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii (Sankt-Peterburg, 29–31 avgusta 2017 g.). – Saratov : Akademiya biznesa, 2017. – S. 126–127.
2. Panteleev, A.V. Sovremennaya eksperimental'naya ustanovka dlya provedeniya issledovanij

energoeffektivnyh istochnikov sveta / A.V. Pantelev, O.I. Pautkina // *Perspektivy nauki.* – Tambov : TMBprint. – 2015. – № 11(74). – S. 149–151.

3. Pantelev, A.V. Komp'yuternoe modelirovanie istochnika pitaniya energosberegayushchego svetil'nika / A.V. Pantelev, V.G. Kulikov, O.I. Pautkina // *Uchebnyj eksperiment v obrazovanii.* – 2016. – № 4. – S. 88–93.

5. Pantelev, A.V. Ispravlenie spektra belyh svetodiodov s cel'yu povysheniya kachestva osveshcheniya / A.V. Pantelev, R.R. Volkov, V.G. Kulikov, N.V. Makarova // *Perspektivy nauki.* – Tambov : TMBprint. – 2020. – № 3(126). – S. 40–44.

© В.Г. Куликов, А.В. Пантелеев, А.Ю. Брыляев, 2021

АНАЛИЗ ТЕКУЩЕГО СОСТОЯНИЯ ТЕПЛОВОЙ СЕТИ РАБОЧЕГО ПОСЕЛКА ЛИСТВЯНКА В ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

А.В. ОВСЯНКИН, П.П. КОНДАУРОВ

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

Ключевые слова и фразы: жизненный цикл; котельная; локальные дефекты; параметры теплоносителя; природоохранная зона; текущий ремонт; теплоснабжение; энергоэффективность.

Аннотация: Целью работы является анализ состояния источников теплоснабжения, существующей тепловой сети, состояния тепловых пунктов и узлов регулирования тепловой сети рабочего поселка Листвянка в Иркутской области. Анализ текущего состояния осуществляется методом теоретического исследования и реализуется на основании технического обследования и экспертного заключения, доступного в открытых источниках администрации населенного пункта. В том числе оценены перспективы присоединения дополнительной тепловой нагрузки и предложены варианты по модернизации и реконструкции системы с целью повышения ее жизненного цикла. Особое внимание уделено месторасположению объекта исследования с учетом всех экологических и экономических особенностей.

В результате анализа текущего состояния оценена перспектива присоединения дополнительной тепловой нагрузки и учтен потенциал действующей тепловой сети для дальнейшего использования. С учетом совокупности факторов и технического состояния тепловой сети даны рекомендации по реконструкции и модернизации данной системы.

Системный подход к анализу текущего состояния тепловой сети населенного пункта позволяет оценить систему как совокупность взаимосвязанных элементов с учетом влияющих сторонних факторов. Тепловая сеть рабочего поселка Листвянка имеет ряд особенностей, связанных с месторасположением. Листвянка расположена на берегу озера Байкал, у истока р. Ангары, в 70 км от г. Иркутска. Протяженность поселка по береговой линии озера Байкал составляет 5 км. Озеро Байкал включено в реестр всемирного наследия ЮНЕСКО. Населенные пункты вблизи озера попадают под природоохранное законодательство и имеют ряд ограничений. Инженерные коммуникации и оборудование не должны загрязнять окружающую среду и акваторию озера. Полный перечень действий, запрещенных на территории Прибайкальского национального парка, приведен ниже.

1. Запрещается химическое загрязнение озера Байкал или его части, а также его водо-

сборной площади, связанное со сбросами и с выбросами вредных веществ, использованием пестицидов, агрохимикатов, радиоактивных веществ, эксплуатацией транспорта, размещением отходов производства и потребления.

2. Запрещается физическое изменение состояния озера Байкал или его части (изменение температурных режимов воды, колебание показателей уровня воды за пределами допустимых значений, изменение стоков в озеро Байкал).

3. Запрещается биологическое загрязнение озера Байкал, связанное с использованием, разведением или акклиматизацией водных биологических объектов, не свойственных экологической системе озера Байкал, в озере Байкал и водных объектах, имеющих постоянную или временную связь с озером Байкал.

4. На Байкальской природной территории запрещается строительство новых хозяйственных объектов, реконструкция действующих хозяйственных объектов без положительного заключения государственной экологической

Таблица 1. Характеристики котельных р.п. Листвянка

№	Наименование	Располагаемая мощность	Назначение	Типы котлов
1	Мазутная	7,53 гКал/ч	Отопление + ГВС	ДКВР-4,13
2	Угольная	1,2 гКал/ч	Отопление + ГВС	КВр-0,8 КБ
3	Ист-Ленд	2,3 гКал/ч	Отопление + ГВС	КЭВ 00
4	Байкал	3,44 гКал/ч	Отопление + ГВС	КЭВ-1000

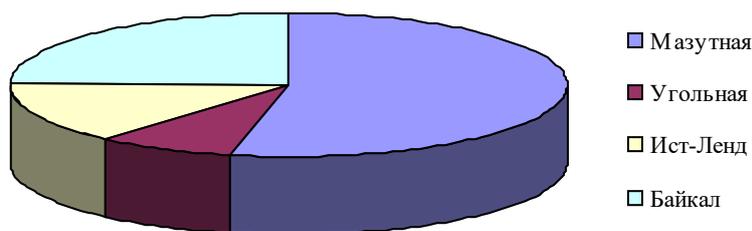


Рис. 1. Общая тепловая нагрузка рабочего поселка Листвянка

экспертизы проектной документации таких объектов.

Таким образом, можно сделать вывод, что р.п. Листвянка имеет особый правовой статус, и любые строительные работы, в том числе реконструкция и модернизация систем теплоснабжения, должны быть согласованы с организациями, регламентирующими природоохранное законодательство в РФ.

Непосредственная близость озера Байкал в том числе оказывает большое влияние на сейсмическую активность территории и накладывает обязательство уделять внимание сейсмостойкости зданий и инженерных сооружений.

Климат рабочего поселка Листвянка резко континентальный, вечной мерзлоты нет. Максимальная температура самого холодного месяца – минус 40 °С; самого теплого месяца – плюс 31 °С. Продолжительность отопительного сезона – 254 дня. Расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления – минус 28 °С.

Средняя плотность жилищного фонда в границах жилой застройки (без учета садоводств) составляет 401,4 м²/га. В малоэтажной усадебной жилой застройке (1–2 этажа) этот показатель снижается до 242,7 м²/га, в секционной (3 этажа) повышается до 2 125,0 м²/га.

Общая низкая плотность жилой застройки обусловлена тем, что 55,4 % жилищного фонда

приходится на малоэтажную застройку с приусадебными участками площадью до 0,25 га, занимающую 91,2 % территории жилой застройки. В то же время капитальные многоквартирные трехэтажные дома, занимая небольшую территорию (10,4 га), составляют 44,6 % жилищного фонда. На долю панельных и кирпичных домов приходится 52,3 % жилищного фонда, на деревянные и прочие – 47,7 %. На территории р.п. Листвянка расположено четыре отдельно стоящих групповых теплоисточника: Байкал, Ист-Лэнд, Мазутная, Угольная. На рис. 1 приведены нагрузки на каждый из перечисленных источников тепла.

Общая тепловая нагрузка р.п. Листвянка составляет 14,47 кВт, ниже приведена диаграмма характеризующая долю каждой котельной в общем тепловом балансе (рис. 1).

Проектная схема тепловых сетей – четырехтрубная, закрытая, зависимая. В 2005 г. выполнена реконструкция теплосети на двухтрубную, открытую, зависимую. В настоящее время тип исполнения участков совместной прокладки трубопроводных сетей: трехтрубные (два трубопровода сети отопления и трубопровод сети холодного водоснабжения). В качестве изоляции трубопроводов теплоснабжения на 100 % участков используется минвата. Тип компенсирующих устройств – П-образные компенсаторы и естественные углы поворотов

Таблица 2. Годы введения участков тепловой сети в эксплуатацию

№	Участок тепловой сети	Год введения в эксплуатацию
1	Мазутная	1974
2	Угольная	1990
3	Байкал	1986
4	Ист-Ленд	1986

теплотрасс. Тепловые камеры (в основном прямоугольной формы) выполнены из железобетона. Секционирующая арматура на тепловых сетях установлена в минимальном количестве на основных магистральных ответвлениях. Регулирующей арматуры на тепловых сетях и у потребителей практически нет. Температурный график тепловой сети 95/70 °С.

Износ трубопроводов тепловых сетей обусловлен наличием локальных дефектов трубопровода: дефекты сварного шва, царапины, задиры, потеря металла, деформация стенки трубы. Коррозионные процессы внутренней поверхности трубопровода обусловлены низким качеством водоподготовки на источниках теплоснабжения.

Ввод тепловых сетей в эксплуатацию различен в зависимости от системы. В табл. 2 приведены годы введения участков тепловой сети в эксплуатацию.

Тепловые потери от общей тепловой нагрузки составляют в среднем 17 %. В том числе имеют место потери гидравлического напора и высокое гидравлическое сопротивление сети.

Статистика отказов тепловых сетей (аварий, инцидентов), а также статистика восстановлений (аварийно-восстановительных ремонтов) тепловых сетей и среднее время, затраченное на восстановление работоспособности тепловых сетей, в рассматриваемых системах теплоснабжения не ведется. В процессе эксплуатации теплосетей имеют место наруше-

ния действующих технических регламентов и обязательных требований к процедуре летних ремонтов и испытаний теплосетей, вызванные недостаточным финансированием, отсутствием необходимого количества материалов, запчастей, а также недостаточностью квалифицированного персонала.

Поселок Листвянка – динамично развивающийся населенный пункт. Основной стимул для развития придает большой туристический поток из России и стран зарубежья. Перспективная присоединенная тепловая нагрузка к 2028 г. составляет 8 гКал/час. Общая тепловая нагрузка суммарно с существующей составит 22 гКал/час. Рост ожидается за счет строительства индивидуальных жилых домов, гостиниц и гостевых домов, а также социально значимых объектов. Данный факт обязывает к проведению работ по модернизации и реконструкции существующей сети. В программу модернизации необходимо включить модернизацию источников теплоснабжения с целью повышения тепловой нагрузки, в том числе необходимо произвести замену трубопроводов тепловой сети с целью повышения надежности и безотказности системы и ее элементов. Еще одним немаловажным способом повышения срока жизненного цикла системы теплоснабжения является ее автоматизация и диспетчеризация с целью оперативного выявления аварийных ситуаций и отслеживания изменения параметров тепловой сети.

Литература

1. Дарбасов, В.Р. Оценка состояния теплового хозяйства республики саха (Якутия) / В.Р. Дарбасов, М.П. Соломонов // Власть и управление на Востоке России. – 2020. – № 4(93).
2. Долгова, Д.А. Оценка воздействия котельной предприятия на атмосферный воздух / Д.А. Долгова, Ю.И. Полтавский // Новые импульсы развития: вопросы научных исследований. – 2020. – № 4.
3. Дмитриев, А.В. Очистка газовых выбросов котельных установок от твердых частиц / А.В. Дмитриев, В.Э. Зинуров, О.С. Дмитриева, Л. Нгуен Ву // Известия вузов. Проблемы энерге-

тики. – 2020. – № 1.

4. Семенов, М.А. Состояние объектов тепловой энергетики Иркутской области и города Иркутска / М.А. Семенов, И.С. Черняк // Известия БГУ. – 2008. – № 3.

5. Карманова А.А. Государственный экологический мониторинг уникальной экологической системы озера Байкал / А.А. Карманова // Международный журнал прикладных наук и технологий Integral. – 2020. – № 4.

References

1. Darbasov, V.R. Ocenka sostoyaniya teplovogo hozyajstva respubliki saha (Yakutiya) / V.R. Darbasov, M.P. Solomonov // Vlast' i upravlenie na Vostoke Rossii. – 2020. – № 4(93).

2. Dolgova, D.A. Ocenka vozdejstviya kotel'noj predpriyatiya na atmosfernyj vozduh / D.A. Dolgova, YU.I. Poltavskij // Novye impul'sy razvitiya: voprosy nauchnyh issledovanij. – 2020. – № 4.

3. Dmitriev, A.V. Ochistka gazovyh vybrosov kotel'nyh ustanovok ot tverdyh chastic / A.V. Dmitriev, V.E. Zinurov, O.S. Dmitrieva, L. Nguen Vu // Izvestiya vuzov. Problemy energetiki. – 2020. – № 1.

4. Semenov, M.A. Sostoyanie ob'ektov teplovoj energetiki Irkutskoj oblasti i goroda Irkutsk / M.A. Semenov, I.S. Chernyak // Izvestiya BGU. – 2008. – № 3.

5. Karmanova A.A. Gosudarstvennyj ekologicheskij monitoring unikal'noj ekologicheskoy sistemy ozera Bajkal / A.A. Karmanova // Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnyh nauk i tekhnologij Integral. – 2020. – № 4.

© А.В. Овсянкин, П.П. Кондауров, 2021

УТИЛИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОТХОДОВ ПРИ НОВОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ, СНОСЕ И РЕКУЛЬТИВАЦИИ ЗЕМЕЛЬ

С.В. БАТАЛОВ

*ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»,
г. Владимир*

Ключевые слова и фразы: обезвреживание; рекультивация; строительные отходы; утилизация; экологически опасные отходы.

Аннотация: Высокие темпы урбанизации в XXI в. обусловили высокую концентрацию населения в крупных городах. В настоящее время для строительной отрасли характерной чертой являются возрастающие объемы капитального ремонта и реконструкции зданий и сооружений, а также нового строительства. Все это приводит к образованию значительного количества строительного мусора. В свою очередь, крупные города начинают расширяться, что связано с большим потоком миграции из менее крупных городов в мегаполисы. Расширение крупных городов – это общая глобальная тенденция, ведущая к образованию новых построек, а следовательно, и к возрастающему количеству строительного мусора. К мероприятиям по утилизации строительных отходов относят сжигание, захоронение на полигонах, переработка, депонирование.

Задачей настоящего исследования является анализ способов утилизации строительных отходов при новом строительстве, сносе и рекультивации земель.

Целью работы является исследование условий утилизации отходов, образующихся в процессе строительства, сноса зданий. Общая тенденция заключается в том, что доля строительных отходов в структуре промышленных и бытовых отходов увеличивается по мере развития экономики страны.

Научная новизна исследования заключается в детальном анализе существующих способов утилизации и обезвреживания строительных отходов и рассмотрении новых, экологически обоснованных способов переработки строительного мусора.

Гипотеза исследования: модернизация технологии рециклинга и депонирования в качестве основных методов переработки строительных отходов может способствовать снижению необходимости открытия дополнительных полигонов для рассматриваемого вида отходов.

Методология и методы: анализ источников современной отечественной и зарубежной литературы, научных трудов в сфере утилизации строительных отходов.

Достигнутые результаты: рассмотрены достоинства и недостатки использования боя кирпича на объекте «Международный терминал аэропорта на Дальнем Востоке», полученного с помощью ударно-центробежной дробилки *DK 400 ITALTECH*. Проанализирована классификация строительных отходов.

Строительный мусор возникает при строительстве, ремонте, демонтаже или ремонте интерьера или всего здания. Он отличается от бытовых отходов составом, массой и способом образования, что требует использования различных методов сбора, хранения и утилизации. Правила обращения с этим типом отходов

заключаются в том, чтобы разрешить организациям их обрабатывать.

Утилизация строительных отходов регламентирована рядом нормативных документов, к которым относятся: федеральные законы (№ 7-ФЗ, 89-ФЗ, 96-ФЗ, 458-ФЗ), постановление Правительства № 957, СанПиН 42-128-

По стадии работ: подготовительная, основная, завершающая
По характеристикам мусора: агрегатное состояние, размер и состав, класс опасности
По размеру: мелкий, крупный, средний
По агрегатному состоянию: твердое, жидкое, газообразное, сыпучее
По возможности переработки: перерабатываемый, неперерабатываемый

Рис. 1. Классификация строительного мусора
(без включения в классификатор группы «Класс опасности»)

4690-88, ГОСТ Р 57678-2017.

В России строительство развивается быстрыми темпами, проблема утилизации строительного мусора при этом стоит на первом месте. Проблемы переработки отходов строительной индустрии рассматриваются в работе С.Н. Владимирова [1]. Автор уделяет особое внимание переработке строительного мусора с экологической точки зрения, используя продукты переработки в качестве вторичного сырья.

Проблемы объемов образования отходов на примере конкретного города исследованы в работе Т.В. Скочихиной [2], исследован компонентный состав отходов и динамика их образования. Современные материалосберегающие методы переработки строительных отходов рассмотрены в работе А.С. Асановой, Е.А. Лузгиной [3], рассмотрен процесс переработки – депонирование – который является следствием другого метода переработки – рециклинга, заключающегося в использовании вторичного отработанного и отсортированного сырья.

В настоящее время для строительной отрасли характерной чертой являются возрастающие объемы капитального ремонта и реконструкции зданий и сооружений, а также нового строительства. Все это приводит к образованию значительного количества строительного мусора. Существенная разница между строительными отходами и бытовыми отходами состоит в том, что они содержат большее количество вредных веществ, губительно влияющих на здоровье человека и окружающую среду. Европейские исследования показывают, что почти треть всех отходов, образующихся в ЕС, – это строительные отходы. Эта ситуация не уни-

кальна – аналогичные исследования в Соединенных Штатах дали аналогичные результаты. Общая тенденция заключается в том, что доля строительных отходов в структуре промышленных и бытовых отходов увеличивается по мере развития экономики страны. В Германии и Нидерландах это 55 %, во Франции – 70 %. В Люксембурге, самой богатой европейской стране с точки зрения дохода на душу населения, девять из десяти тонн отходов образуются в строительной отрасли.

Строительные отходы относят к 3 и 4 классам опасности, это означает, что их нельзя выбрасывать вместе с обычными бытовыми отходами.

Для выбора правильного метода обработки отходов используется система классификации, которая разделяет строительные отходы на категории и типы. Классификация строительных отходов показана на рис. 1.

К мероприятиям по утилизации строительных отходов относят: сжигание, захоронение на полигонах, переработка, депонирование [3]. Статистические данные Всемирного банка свидетельствуют о том, что человечество производит около 2 миллиардов тонн твердых бытовых отходов (ТБО) ежегодно. Прогнозируемый показатель на 2050 г. – 3,4 миллиарда тонн. Россияне вносят вклад от 60 до 70 миллионов тонн ежегодно. В то время, пока в России обновляется система обращения с ТБО, другие страны решают проблему по-разному. Например, в Японии люди самостоятельно разбирают мусор на десятки категорий, индийцы просто учатся не выбрасывать его на улицу, а итальянские города порой оказываются на грани развала мусора [4].

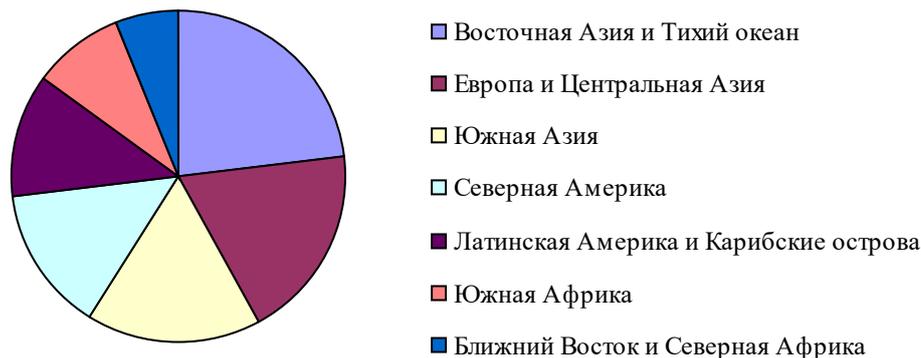


Рис. 2. Образование мусора в мире

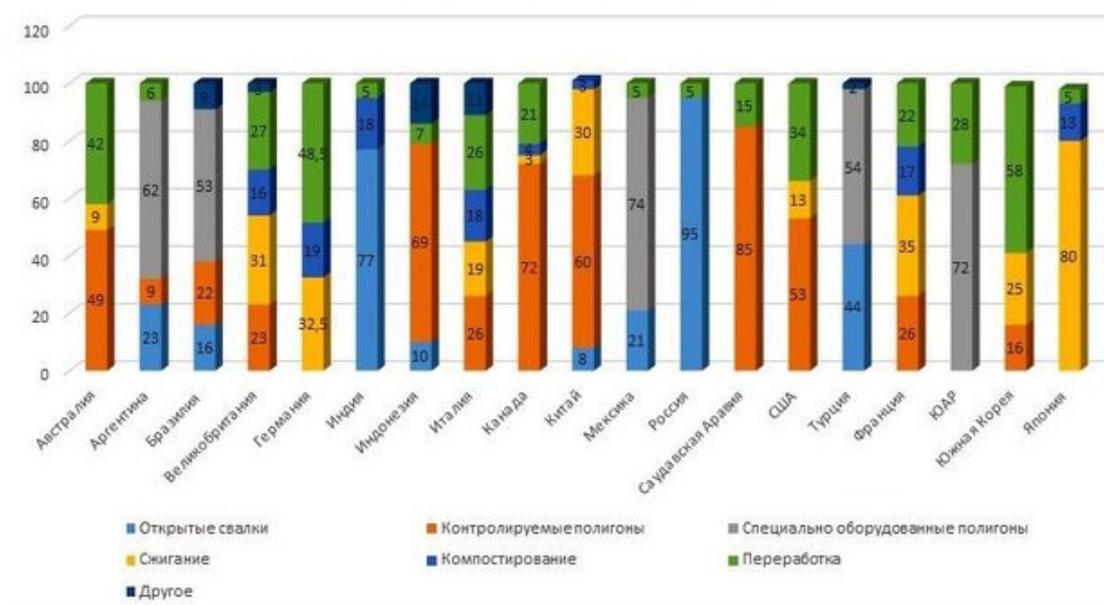


Рис. 3. Виды обработки мусора в 2019 г. по странам, %

Опыт лидеров в сфере управления муниципальными (или бытовыми, то есть непромышленными) отходами в Европе, а также в Японии и США показывает, что лучший способ избавиться от отходов сегодня – это сочетание переработки того, что подлежит вторичной переработке, и сжигание всего остального. Захоронения, особенно на неконтролируемых свалках, – удел отсталых стран. На рис. 2. наглядно показано образование строительного мусора в мире.

Что касается рециклинга, то есть сортировки мусора с разделением перерабатываемых фракций, в Германии он затрагивает 48 % всех

городских отходов, в США – 34 %, в Италии – 26 %, во Франции – 22 %. В России этот показатель в 2018 г. составлял всего 10 %. Однако здесь следует отметить, что приведенная статистика не учитывает на 2019 г., когда в нашей стране была запущена масштабная реформа обращения с отходами, цель которой – уменьшить объем свалок (до реформы это был основной метод утилизации отходов в России), увеличить долю сжигания и максимально использовать переработку (рис. 3).

Исходя из данных статистики, в России 95 % отходов располагаются на открытых свалках и лишь 5 % подвергается переработке. Не-

обходимо внедрять новые технологии для снижения количества свалок. Создание полигонов для свалки и захоронения отходов нецелесообразно с экологической точки зрения, следовательно, необходимо разрабатывать альтернативные способы по переработке строительных и других твердых бытовых отходов, оптимизировать стадию рециклинга на всех этапах работы с отходами.

Строительные отходы не зря относят к опасным отходам, поэтому при их использовании в качестве рекультивационных материалов необходимо выполнение основных условий для их размещения в природной среде. Перечень условий составлен с целью снижения потенциально опасного экологического воздействия не только на природную, но и на социальную среду, особенно в мегаполисах. К таким условиям следует отнести:

1) обеспечение научного подхода с целью предотвращения возможных негативных последствий размещения отходов;

2) использовать научно обоснованные методы воздействия на массу отходов с целью обеспечения их быстрого разложения;

3) подготовка отходов к размещению с учетом их особенностей.

Следует отметить, что в большинстве случаев размещения и захоронения отходов ни одно из вышеперечисленных условий не соблюдается, что связано с вовлечением дополнительных затрат, а многие строительные компании минимизируют расходы по данному пункту.

В Московской области в 2018 г. компанией НПО «НОЭКС» было проведено исследование действующих свалок. Данные исследования показали, что большая часть свалок превратилась в экологически опасные объекты, которые способствуют загрязнению атмосферы, поверхностных и подземных вод, а также элементов ландшафта. Радиус негативного действия некоторых из этих свалок достигает 600 м.

Отсюда следует, что проблемы утилизации отходов и рекультивации выкопанных карьеров тесно связаны. Исходя из исследований, проведенных НПО «НОЭКС», и анализа литературных источников, следует сделать следующие выводы:

1) твердые промышленные, строительные отходы могут заменить природные переработанные материалы для заполнения полигонов;

2) при рекультивации полигона обычно

учитывается несколько этапов: горнотехнический и биологический, при этом не предусмотрено заполнение образовавшегося открытого пространства и не достигается полное восстановление природной среды;

3) синергетическое воздействие, оказываемое на окружающую среду, пагубно влияет и на эколого-социальную среду;

4) большинство свалок характеризуется ограниченным лимитом по размещению отходов, что объясняет необходимость в открытии дополнительных полигонов.

В связи с этим возникает необходимость выделения новых территорий для размещения отходов, что довольно сложно по экологическим, экономическим и социальным причинам.

С учетом большого числа образованных открытых свалок существует необходимость изучения возможности рекультивации уже существующих свалок. При переработке строительного мусора возникает вопрос о целесообразности такого процесса. Полагаем, процесс можно считать экономически целесообразным, а использование переработанных строительных отходов снижает экологическую нагрузку, оказываемую на окружающую среду. Сфера применения такого вторичного сырья очень широка, например, строительство временных насыпей, засыпка котлованов, болот и т.п. Также возможно повторное использование металлических частей зданий.

К строительному мусору следует относить:

1) непригодные для жилья строения;

2) остатки железобетонных конструкций;

3) металлические остатки, полученные при сносе зданий;

4) лом бетонных стен;

5) битое стекло.

Во всем мире строительные отходы обрабатываются двумя способами. Первый метод – переработка отходов на месте их происхождения. Для этого на строительной площадке устанавливается необходимое оборудование, которое превращает отходы во фракционированный чистый продукт. Но у этого метода есть серьезный недостаток. Необходимость размещения в жилом районе, где действуют особые меры по охране окружающей среды; размещение оборудования в жилом районе полностью исключает возможность его работы круглосуточно.

Второй метод основан на переработке отходов строительных площадок в специально

спроектированных комплексах.

Рассмотрим переработку мусора со стройки с помощью молотковой и ударно-центробежной дробилки на объекте «Международный терминал аэропорта на Дальнем Востоке». При строительстве образуется грунт, который снимается со строительной площадки, его можно использовать для послойной изоляции отходов, вывозимых на свалки.

Инертные материалы (бой кирпича и бетона) до сих пор стараются закопать на месте строительства и часто перегибают палку, когда придомовые территории возле новостроек становятся похожи на лунный ландшафт. Предлагается инертные материалы переработать с помощью ударно-центробежной дробилки *DK 400 ITALTECH*.

Получен бой кирпича.

Достоинства использования:

1) выгодная цена после демонтажа кирпичных построек своими руками и существенно ниже, по сравнению с другими агрегатами, при покупке готового лома;

2) достаточно высокие показатели прочности, выше, чем у газобетона и дерева;

3) хорошая тепло-, звукоизоляция и морозостойкость;

4) не горит и не поддерживает активное

горение;

5) возможность использования вне зависимости от погодных условий;

6) лом кирпича обеспечивает хороший дренаж;

7) экологичность за счет производства натуральных ингредиентов, обеспечивающая 100 % безопасность для здоровья человека и отсутствие негативного воздействия на окружающую среду;

8) легкий вес материала, не требующий использования специальных технических средств и определяющий простоту и скорость доставки к месту укладки.

Недостатки: можно использовать его для кладки стен, но работа отличается высокой трудоемкостью, каждый кирпич придется очищать от остатков старого раствора. Также наблюдается значительный рост расхода нового раствора и обязательного армирования кладки во избежание появления трещин.

В работе рассмотрены достоинства и недостатки использования боя кирпича на объекте «Международный терминал аэропорта на Дальнем Востоке», полученного с помощью ударно-центробежной дробилки *DK 400 ITALTECH*. Проанализирована классификация строительных отходов.

Литература

1. Владимиров, С.Н. Проблемы переработки отходов строительной индустрии / С.Н. Владимиров // Системные технологии. – 2016. – № 19. – С. 101–105.

2. Скочихина, Т.В. Динамика переработки строительных отходов, образующихся на территории Санкт-Петербурга / Т.В. Скочихина // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Экономика и экологический менеджмент. – 2015. – № 1.

3. Асанова, А.С. Современные материалосберегающие методы переработки строительных отходов / А.С. Асанова, Е.А. Лузгина // Современные научные исследования и инновации. – 2016. – № 11 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://web.snauka.ru/issues/2016/11/74347>.

4. Аналитическая служба «Реальное время» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://realnoevremya.ru/articles/166395-mirovoy-musornyy-rynok-poka-v-peredovyh-stranah-szhigayut-i-sortiruyut-v-rossii-plodyat-poligony>.

References

1. Vladimirov, S.N. Problemy pererabotki othodov stroitel'noj industrii / S.N. Vladimirov // Sistemnye tekhnologii. – 2016. – № 19. – S. 101–105.

2. Skochihina, T.V. Dinamika pererabotki stroitel'nyh othodov, obrazuyushchihsy na territorii Sankt-Peterburga / T.V. Skochihina // Nauchnyj zhurnal NIU ITMO. Seriya: Ekonomika i ekologicheskij menedzhment. – 2015. – № 1.

3. Asanova, A.S. Sovremennye materialosberegayushchie metody pererabotki stroitel'nyh othodov / A.S. Asanova, E.A. Luzgina // Sovremennye nauchnye issledovaniya i innovacii. – 2016. –

№ 11 [Electronic resource]. – Access mode : <http://web.snauka.ru/issues/2016/11/74347>.

4. Analiticheskaya sluzhba «Real'noe vremya» [Electronic resource]. – Access mode : <https://realnoevremya.ru/articles/166395-mirovoy-musornyy-rynok-poka-v-peredovyh-stranah-szhigayuti-sortiruyut-v-rossii-plodyat-poligony>.

© С.В. Баталов, 2021

ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКИХ РИСКОВ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ МАЛОЭТАЖНЫХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ МЕТОДОМ АПРИОРНОГО РАНЖИРОВАНИЯ

А.С. ВОРОБЬЕВ, С.Л. ИСАЧЕНКО, А.А. ЛАПИДУС

*ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский
Московский государственный строительный университет»,
г. Москва*

Ключевые слова и фразы: дестабилизирующие факторы; коэффициент конкордации Кенделла; критерий Пирона; малоэтажные жилые здания; оценка технических рисков; технические риски.

Аннотация: В настоящее время наблюдается рост объемов строительства малоэтажных жилых зданий, ведется массовая малоэтажная застройка пригородных территорий и осуществляется разработка новых методов и подходов к планированию комплексной малоэтажной застройки. При этом процесс строительства можно охарактеризовать возникновением большого количества проблем, оказывающих существенное влияние на качество организации строительного производства, сроки возведения здания и конечную стоимость строительной продукции. Одной из важных проблем строительства является возникновение технических рисков. В статье рассмотрены технические риски, возникающие при строительстве малоэтажных жилых зданий.

Цель исследования – оценка значимости возникновения технических рисков, возникающих при возведении малоэтажных жилых зданий.

Задачи исследования: определение особенностей строительства малоэтажных жилых зданий; идентификация технических рисков; оценка значимости технических рисков методом априорного ранжирования; математическая обработка результатов экспертной оценки.

Научно-техническая гипотеза заключается в предположении, что учет значимых технических рисков при строительстве малоэтажных жилых зданий позволит сократить сроки строительства без ухудшения качества и других показателей производимых работ.

Методы: методом системного анализа выполнена идентификация технических рисков; методом априорного ранжирования выполнена оценка выявленных технических рисков, произведена математическая обработка полученных результатов по критерию Пирсона.

Результаты: получены показатели значимости технических рисков при строительстве малоэтажных жилых зданий. Результаты исследования могут быть использованы для планирования строительства малоэтажных жилых зданий с целью предупреждения технических рисков и заблаговременного планирования мероприятий, направленных на их ликвидацию и минимизацию.

Введение

Малоэтажное строительство является одним из наиболее востребованных направлений строительной отрасли на протяжении длительного времени. В настоящее время активно растет количество возводимых малоэтажных жилых зданий, при этом выявляется большое количество проблем, оказывающих существен-

ное влияние на ключевые показатели инвестиционно-строительного проекта: качество строительной продукции, продолжительность выполнения работ, конечная стоимость продукции. Выявляемые проблемы связаны с воздействием со стороны внутренних и внешних факторов [3].

Одним из факторов ухудшения основных показателей инвестиционно-строительных

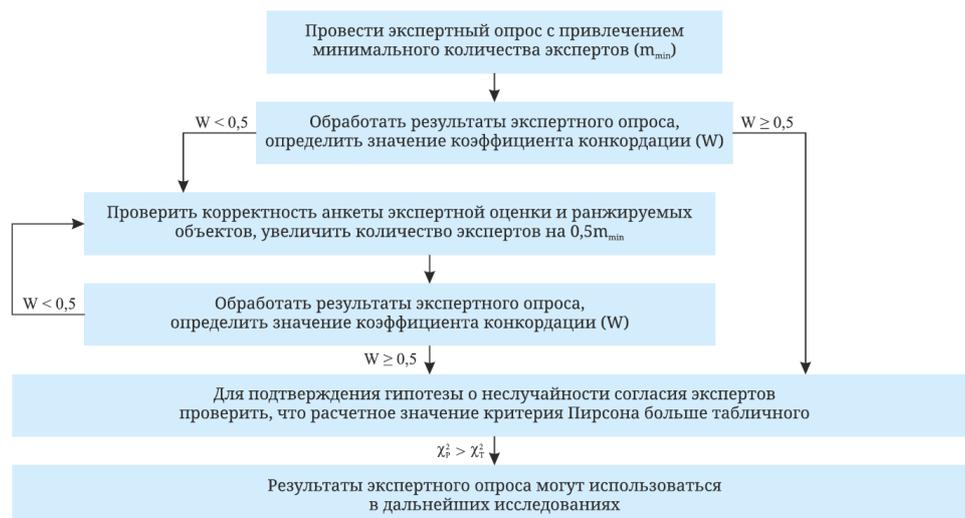


Рис. 1. Алгоритм проведения экспертного опроса

проектов является возникновение технических рисков. Технический риск – возможное отклонение от запланированного результата, причинами возникновения которого является непредсказуемое и (или) неконтролируемое функционирование технических систем.

Учет значимых технических рисков и мероприятий, направленных на их минимизацию, при планировании строительного производства позволит сократить сроки строительства малоэтажных жилых зданий без ухудшения других показателей инвестиционно-строительного проекта [7].

Материалы и методы

Обеспечение устойчивого функционирования предприятий в области строительства объектов малоэтажной жилой застройки возможно путем оценки факторов риска и неопределенности, их анализа и учета.

При этом для более эффективного управления строительным производством следует учитывать особенности строительства малоэтажных жилых зданий, к которым можно отнести:

- большая продолжительность подготовительных работ;
- расположение строительной площадки, характеризующееся удаленностью от источников материально-технических ресурсов;
- необходимость развития системы транспортных и инженерных коммуникаций, строительства инженерных сооружений;

– особенности строительных предприятий, занимающихся строительством малоэтажных жилых зданий – как правило, это малые предприятия с ограниченными ресурсами [4; 6].

Оценка значимости технических рисков проводилась методом априорного ранжирования, в соответствии со следующим алгоритмом [2].

К экспертам предъявлялись следующие требования:

- члены Национального реестра специалистов НОСТРОЙ и (или) НОПРИЗ;
- наличие опыта организации строительства малоэтажных жилых зданий.

Минимальное количество экспертов принято в соответствии с [2]. В данном исследовании количество экспертов принято исходя из условия ранжирования 4 объектов – 8 экспертов.

Процесс выявления основных факторов и источников технического риска требует выполнения анализа условий реализации проекта, которые воздействуют на отдельные элементы технической системы [8]. Для решения проблем анализа оценки риска требуется комплексное исследование всех факторов, которые могут оказать влияние на строительное производство [7].

Методом системного анализа были выявлены факторы технического риска по элементам организационно-производственной системы (материально-технические ресурсы, трудовые ресурсы и персонал, строительные и монтажные процессы, проектная и организационно-

Таблица 1. Технические риски при строительстве малоэтажных жилых зданий

№ п.п.	Группа риска	Технический риск
1	Материально-технические ресурсы	1. Некомплектность и задержки в поставках строительных материалов, изделий и конструкций
		2. Низкое качество строительных материалов, изделий и конструкций
		3. Несоответствие условий хранения материалов, изделий и конструкций нормативным требованиям
		4. Неправильный выбор машин и механизмов
		5. Риск востребования строительных машин на параллельных участках
2	Трудовые ресурсы и персонал	1. Несоответствие квалификации рабочих структуре СМР
		2. Риск нехватки персонала
		3. Риск недостаточной квалификации персонала
		4. Риск снижения производительности труда
		5. Риск нанесения физического вреда рабочему персоналу
3	Строительные и монтажные процессы	1. Риск ошибок при выполнении строительно-монтажных работ
		2. Риск несоблюдения последовательности технологических операций
		3. Риск несоответствия условий производства работ технологическим требованиям
		4. Риск изменения технических условий в процессе строительства
		5. Риск повреждения конструкций и оборудования, установленных в здании в ходе выполненных ранее работ
4	Проектные и организационно-технологические решения	1. Риск недостаточно проработанной проектной документации
		2. Риск дефицита воды, электрической энергии и других ресурсов
		3. Риск выявления неучтенных условий строительной площадки
		4. Экономически неэффективные проектные решения
		5. Риск несвоевременного внесения изменений в проектную документацию

технологическая документация).

На основании выявленных дестабилизирующих факторов технического риска сформирована анкета для выполнения экспертного опроса. Экспертам было предложено проранжировать группы технического риска от 1 до 4 в порядке увеличения значимости и факторы технического риска внутри групп от 1 до 5 (где 1 – наименее значимый, 5 – наиболее значимый).

После проведения опроса экспертов осуществляется обработка результатов. Для каждой группы и фактора технического риска определяем сумму рангов $\sum_{j=1}^m a_{ij}$, где m – число опрошенных экспертов; a_{ij} – ранг i -го фактора, присвоенный j -м экспертом.

Далее определяем отклонение Δ суммы рангов от средней суммы рангов для каждого из факторов:

$$\Delta_i = \sum_{j=1}^m a_{ij} - \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^m a_{ij},$$

где Δ_i – отклонение суммы рангов i -го фактора от средней суммы рангов; k – число факторов; $\frac{1}{k} \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^m a_{ij}$ – средняя сумма рангов.

Определив значения отклонений для каждого фактора, оцениваем степень согласованности мнений экспертов. Для этого используем коэффициент конкордации Кенделла W , который определяют по формуле:

$$W = \frac{12S}{m^2(k^3 - k)},$$

где $S = \sum_{i=1}^k \Delta_i^2$.

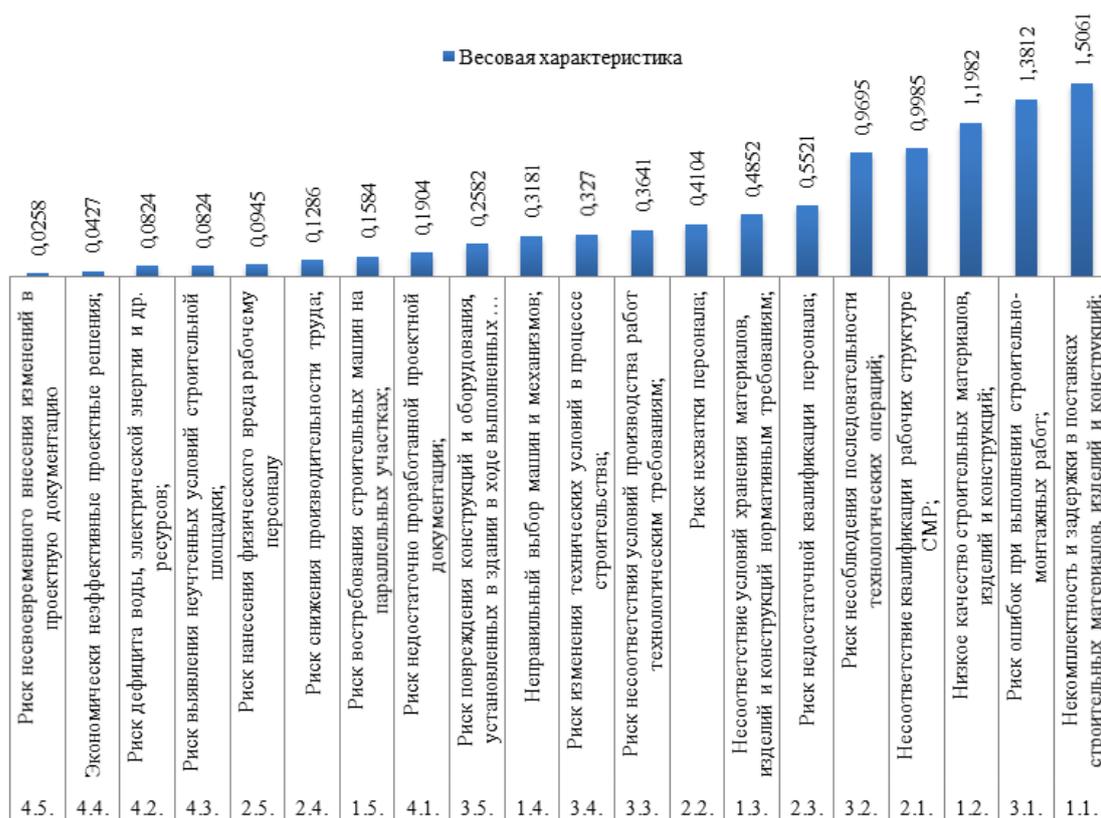


Рис. 2. Распределение результатов исследования

По результатам математической обработки коэффициент конкордации Кенделла составил $0,522 \leq W \leq 0,773$. Что удовлетворяет условию $W \geq 0,5$.

Значимость коэффициента конкордации W устанавливают с помощью критерия Пирсона. Для этого находят расчетное значение χ_p^2 по формуле:

$$\chi_p^2 = m(k - 1)W.$$

Расчетное значение критерия Пирсона для групп риска ($n = 4$) составило $\chi_p^2 = 13,65$. Расчетное значение для технических ($n = 5$) составило $16,7 \leq \chi_p^2 \leq 24,74$.

Расчетное значение χ_p^2 сравнивают с табличным значением из распределения Пирсона для принятого уровня значимости и числа степеней свободы $f = k - 1$. Гипотеза о наличии согласия мнений экспертов принимается, если $\chi_p^2 \geq \chi_t^2$.

При уровне значимости $\alpha = 0,05$ и числе степеней свободы 3 и 4 табличное значение

χ_t^2 составляет 7,8 и 11,1 соответственно для групп риска и рисков внутри групп. Так как $\chi_p^2 = 13,65 \geq \chi_t^2 = 7,8$ и $\chi_p^2 = [16,7; 24,74] \geq \chi_t^2 = 11,1$, то можно считать, что мнения специалистов согласуются.

Результаты исследования

По результатам анализа организационно-производственной системы и особенностей возведения малоэтажных жилых зданий для групп риска и технических рисков определены веса, итоговая весовая характеристика является произведением веса группы риска на вес технического риска. Распределение результатов исследования приведено на рис. 2.

Согласно проведенному исследованию, к наиболее значимым техническим рискам при строительстве малоэтажных жилых зданий относятся: некомплектность и задержки в поставках строительных материалов, изделий и конструкций; риск ошибок при выполнении строительно-монтажных работ; низкое качество

строительных материалов, изделий и конструкций; несоответствие квалификации рабочих структуре строительно-монтажных работ; риск несоблюдения последовательности технологических операций.

Пути решения и дальнейшее направление исследования обозначенного вопроса заключается в разработке практических рекомендаций и мероприятий, направленных на ликвидацию и минимизацию возникновения наиболее значимых технических рисков.

Заключение

При строительстве малоэтажных жилых зданий возникает большое количество технических рисков. Учет возникновения данных рисков, а также планирование мероприятий, направленных на ликвидацию или минимизацию воздействия данных рисков, позволяет повы-

сить устойчивость строительного производства. Максимальная эффективность строительства может быть достигнута путем комплексного учета технических рисков за счет системного подхода к анализу полного жизненного цикла с учетом особенностей строительства малоэтажных жилых зданий.

По результатам проведенного исследования выполнена оценка значимости технических рисков, возникающих при строительстве малоэтажных жилых зданий методом экспертных оценок. Распределение результатов исследования представлено в виде гистограммы. Данные материалы позволят улучшить критическое планирование и управление строительным производством при строительстве малоэтажных жилых зданий, а также снизить затраты на устранение последствий возникновения выявленных технических рисков.

Литература

1. Лapidус, А.А. Оптимизация сроков возведения малоэтажных многоквартирных домов при использовании комплексных бригад / А.А. Лapidус, Д.В. Топчий, В.С. Ратомская, А.Н. Романенков // Инновации и инвестиции. – 2019. – № 9. – С. 257–260.
2. Загорская, А.В. Применение методов экспертной оценки в научном исследовании. Необходимое количество экспертов / А.В. Загорская, А.А. Лapidус // Строительное производство. – 2020. – № 3. – С. 21–33.
3. Гинзбург, А.В. Роль организационно-технологической надежности при повышении качества организации малоэтажного строительства / А.В. Гинзбург, М.А. Иванова // Системотехника строительства. Киберфизические строительные системы, 2019. – С. 124–127.
4. Зайнуллина, Т.Г. Проблемы и перспективы малоэтажного жилищного строительства / Т.Г. Зайнуллина // Terra Economicus. – 2017. – № 4. – С. 61–65.
5. Акимова, Э.Ш. Технологические особенности малоэтажного жилищного строительства / Э.Ш. Акимова, С.Ф. Акимов // Экономика строительства и природопользования. – 2019. – № 2(71). – С. 149–158.
6. Хрусталиев, Б.Б. Основные особенности научной организации строительства малоэтажных объектов жилой недвижимости / Б.Б. Хрусталиев, А.А. Моисеева // Недвижимость: экономика, управление. – 2018. – № 3. – С. 74–79.
7. Лapidус, А.А. Анализ факторов риска в строительной отрасли / А.А. Лapidус, О.Д. Чапидзе // Русский инженер. – 2020. – № 02(67). – С. 45–48.
8. Лapidус, А.А. Применение BIM-технологий для контроля и оценки строительных рисков / А.А. Лapidус, И.Л. Абрамов, З.А. Аль-Заиди // Системотехника строительства. Киберфизические строительные системы, 2019. – С. 321–325.
9. Лapidус, А.А. Факторы и источники риска в жилищном строительстве / А.А. Лapidус, О.Д. Чапидзе // Строительное производство. – 2020. – № 3. – С. 2–9.

References

1. Lapidus, A.A. Optimizaciya srokov vozvedeniya maloetazhnyh mnogokvartirnyh domov pri ispol'zovanii kompleksnyh brigad / A.A. Lapidus, D.V. Topchij, V.S. Ratomsкая, A.N. Romanenkov // Innovacii i investicii. – 2019. – № 9. – S. 257–260.

2. Zagorskaya, A.V. Primenenie metodov ekspertnoj ocenki v nauchnom issledovanii. Neobhodimoe kolichestvo ekspertov / A.V. Zagorskaya, A.A. Lapidus // Stroitel'noe proizvodstvo. – 2020. – № 3. – S. 21–33.
 3. Ginzburg, A.V. Rol' organizacionno-tekhnologicheskoy nadezhnosti pri povyshenii kachestva organizacii maloetazhnogo stroitel'stva / A.V. Ginzburg, M.A. Ivanova // Sistemotekhnika stroitel'stva. Kiberfizicheskie stroitel'nye sistemy, 2019. – S. 124–127.
 4. Zajnullina, T.G. Problemy i perspektivy maloetazhnogo zhilishchnogo stroitel'stva / T.G. Zajnullina // Terra Economicus. – 2017. – № 4. – S. 61–65.
 5. Akimova, E.SH. Tekhnologicheskie osobennosti maloetazhnogo zhilishchnogo stroitel'stva / E.SH. Akimova, S.F. Akimov // Ekonomika stroitel'stva i prirodopol'zovaniya. – 2019. – № 2(71). – S. 149–158.
 6. Hrustaliev, B.B. Osnovnye osobennosti nauchnoj organizacii stroitel'stva maloetazhnyh ob»ektov zhilij nedvizhimosti / B.B. Hrustaliev, A.A. Moiseeva // Nedvizhimost': ekonomika, upravlenie. – 2018. – № 3. – S. 74–79.
 7. Lapidus, A.A. Analiz faktorov riska v stroitel'noj otrasli / A.A. Lapidus, O.D. CHapidze // Russkij inzhener. – 2020. – № 02(67). – S. 45–48.
 8. Lapidus, A.A. Primenenie BIM-tekhnologij dlya kontrolya i ocenki stroitel'nyh riskov / A.A. Lapidus, I.L. Abramov, Z.A. Al'-Zaidi // Sistemotekhnika stroitel'stva. Kiberfizicheskie stroitel'nye sistemy, 2019. – S. 321–325.
 9. Lapidus, A.A. Faktory i istochniki riska v zhilishchnom stroitel'stve / A.A. Lapidus, O.D. CHapidze // Stroitel'noe proizvodstvo. – 2020. – № 3. – S. 2–9.
-

© А.С. Воробьев, С.Л. Исаченко, А.А. Лapidус, 2021

ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬСТВА СООРУЖЕНИЙ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА В УСЛОВИЯХ СЛОЖНЫХ ГРУНТОВ

Т.С. ГЛУШКО, Р.С. ФОМИН

*ФГАОУ ВО «Российский государственный университет нефти и газа
(национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина»,
г. Москва*

Ключевые слова и фразы: вечномерзлый грунт; надземное строительство; наземное строительство; нефтегазопровод; подземное строительство; сложный грунт; температурно-влажностные условия; технологии строительства.

Аннотация: Цель – установить возможности наземного строительства нефтегазопроводов (НГП) в условиях вечномерзлых грунтов (ВМГ). Задачи: обосновать приоритетную необходимость исследований технологий строительства НГП в условиях ВМГ относительно других типов сложных грунтов; обобщить проблемы строительства и эксплуатации сооружений в условиях ВМГ; выявить преимущества наземного строительства НГП. Гипотеза: наземное строительство НГП имеет перспективы в условиях ВМГ. Результаты: приведены проблемы долговременной эксплуатации НГП при их строительстве в условиях ВМГ; представлены особенности и проблемы подземного и надземного строительства; показана целесообразность наземного строительства НГП в условиях сложных грунтов.

Возведение сооружений нефтегазового комплекса на территориях России, отличающихся природно-климатическими и геолого-гидрологическими характеристиками, требует совершенствования технологий строительства с учетом особенностей грунта. К сложным условиям возведения сооружений относят строительство на болотистых, горных, песчаных местностях, территориях водоемов и мерзлых грунтах [1].

Следует отметить, что вечномерзлые грунты (ВМГ) составляют до 65 % от территории России и охватывают удаленные северные и восточные регионы с большим объемом запасов природных ресурсов. Так, около 15 % нефтедобычи и свыше 80 % добычи газа от всего уровня российской добычи производится в арктических регионах. Проблемой является в 2,5 раза более интенсивное «нагревание» северных регионов Евразийского континента, чем мировые темпы потепления, что приводит к деградации ВМГ [6].

Необходимо отметить, что площадочные сооружения нефтегазовой сферы возводятся

преимущественно на однородном типе грунта, и их строительство, даже в условиях ВМГ, хорошо изучено [5]. Однако прокладка нефтегазопроводов (НГП) затрагивает различные участки ВМГ, включая многолетнемерзлые, сезонномерзлые, кратковременно-мерзлые, мерзлые с ореолами оттаивания и другие грунты. Они отличаются структурой, льдистостью, засоленностью и т.д., что приводит к проблемам строительства и эксплуатации НГП, снижению их промышленной безопасности и долговечности [2]. В результате наблюдаются процессы отторжения НГП природной средой, систематизированные на рис. 1.

Для минимизации негативных грунтовых процессов при строительстве НГП на ВМГ необходимо сохранение температурно-влажностных характеристик грунтов. Глобальные климатические изменения, нарушение сплошности ВМГ при строительстве, температурные воздействия среды, находящейся в НГП, негативно сказываются на стабильности геолого-гидрологических параметров и обуславливают возникновение участков таяния, поверхностной

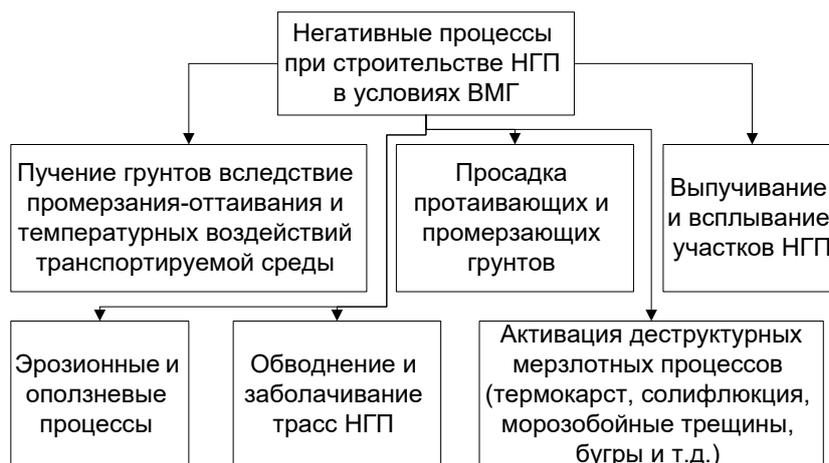


Рис. 1. Изменения ВМГ на участках возведения НПП (составлено автором)

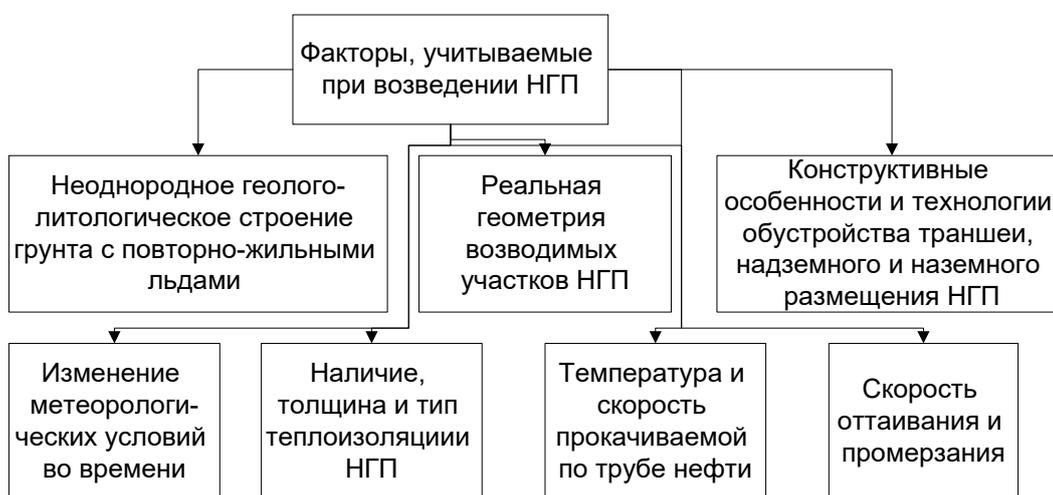


Рис. 2. Факторы, которые необходимо учесть при строительстве НПП в условиях ВМГ (составлено автором)

деформации и просадки грунта. Такие изменения требуют выбора технологий строительства НПП, наиболее адаптивных к внешним условиям возведения сооружений, экономически целесообразных, обеспечивающих долговременную эксплуатацию НПП, с учетом факторов, представленных на рис. 2.

Подземное строительство трубопроводов, основное преимущество которого состоит в традиционных технологиях возведения посредством оформления траншей, вносит наиболее значительные изменения в структуру ВМГ как в ходе строительства, так и в ходе эксплуатации. Регистрируются протяженные ореолы оттаивания вдоль НПП с формированием таликовых зон с последующей просадкой поверхности

грунта и заводнением траншей. Негативные процессы ускоряются при эксплуатации НПП с «нагретыми» средами [3].

Альтернативой является надземное строительство НПП, требующее возведения свай или эстакад, размещение которых в грунте, однако, приводит к деструктивным процессам в ВМГ, его температурно-влажностным изменениям и нарушению устойчивости сооружений при эксплуатации. Основные проблемы подземного и надземного строительства систематизированы на рис. 3.

Несмотря на то, что подземные и надземные технологии строительства остаются наиболее распространенными способами возведения НПП, сложности данных технологий и пробле-



Рис. 3. Проблемы надземного и подземного строительства НГП в условиях ВМГ (составлено автором по данным [4])

мы последующей эксплуатации НГП требуют оценки применимости наземного строительства в условиях ВМГ. Подчеркнем, что в случае подземной технологии процессы нарушения сплошности ВМГ и его пучения вызывают последующую деформацию и коррозию НГП, что приводит к аварийным случаям. Аналогично, наземная прокладка с применением свай, впоследствии сопряжена с угрозой их выпучивания и смещения с обрушением всей конструкции.

Наземное строительство НГП в сложных условиях предполагает устройство НГП на поверхности ВМГ с возведением специально устраиваемой насыпи. В данном случае минимизируется воздействие техники на ВМГ при строительстве НГП. Кроме того, отсутствует глубинный контакт как с самим трубопроводом, так и с элементами его опор. Технологичность строительства обеспечивается отсутствием траншейных работ, являющихся ресурсо-, трудо- и финансово затратными. Наземная технология, очевидно, способствует сохранению исходного биоценоза на территории строитель-

ства. Отсутствие вмешательства в ВМГ обеспечивает относительную стабильность его температурно-влажностных характеристик.

Проблема компенсации термических напряжений и деформации наземного НГП в ходе его эксплуатации может быть решена посредством его змеевидной укладки. Важным является компенсация возможного пучения процессами формирования талика под таким НГП и выравниванием поверхности. Также в данном случае не требуются опорные конструкции, балластировка, термостабилизаторы, отсутствует угроза ветровых повреждений, обеспечивается наилучшая устойчивость к сейсмическим колебаниям, относительно других технологий.

Таким образом, обобщены проблемы строительства и долговременной эксплуатации НГП в условиях ВМГ; представлены особенности и недостатки подземного и наземного строительства; показана целесообразность наземного строительства НГП в условиях сложных грунтов.

Литература

1. Вахидов, У.Ш. Технология строительства трубопроводов в сложных условиях / У.Ш. Вахи-

дов, В.Н. Худяков, В.А. Шапкин, А.В. Янкович. – Нижний Новгород, 2015. – 141 с.

2. Гулин, Д.А. Проблема пучения в трубопроводном строительстве и методы ее устранения / Д.А. Гулин, Э.В. Файзуллина, Э.И. Шарипова, А.С. Глазков, М.Э. Дусалимов // Проблемы сбора, подготовки и транспорта нефти и нефтепродуктов. – 2020. – № 4(126). – DOI: 10.17122/ntj-oil-2020-4-60-72.

3. Лисин, Ю.В. Технические решения по температурной стабилизации многолетнемерзлых грунтов оснований объектов трубопроводной системы «Заполярье – НПС «ПУРПЕ» / Ю.В. Лисин, А.Е. Сощенко, В.В. Павлов, А.В. Коргин, В.И. Суриков // Промышленное и гражданское строительство. – 2014. – № 1. – С. 65–68.

4. Мальцев, С.А. Анализ способов прокладки нефтепроводов в районах с вечной мерзлотой / С.А. Мальцев // Современные технологии в строительстве. Теория и практика. – 2019. – Т. 1. – С. 212–218.

5. Чернеев, А.М. Способы устройства подпорных стен в условиях вечной мерзлоты / А.М. Чернеев, М.А. Шевцова, Г.В. Безрук // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2020. – № 11(134). – С. 262–266.

6. Streletskiy, D. Assessment of climate change impacts on buildings, structures and infrastructure in the Russian regions on permafrost / D. Streletskiy, L. Suter, N. Shiklomanov, B. Porfiriev, D. Eliseev // Environmental Research Letters. – 2019. – No. 14. – DOI: 10.1088/1748-9326/aaf5e6.

References

1. Vahidov, U.S.H. Tekhnologiya stroitel'stva truboprovodov v slozhnyh usloviyah / U.S.H. Vahidov, V.N. Hudyakov, V.A. SHapkin, A.V. YAnkovich. – Nizhnij Novgorod, 2015. – 141 s.

2. Gulin, D.A. Problema pucheniya v truboprovodnom stroitel'stve i metody ee ustraneniya / D.A. Gulin, E.V. Fajzullina, E.I. SHaripova, A.S. Glazkov, M.E. Dusalimov // Problemy sbara, podgotovki i transporta nefiti i nefteproduktov. – 2020. – № 4(126). – DOI: 10.17122/ntj-oil-2020-4-60-72.

3. Lisin, YU.V. Tekhnicheskie resheniya po temperaturnoj stabilizacii mnogoletnemerzlyh gruntov osnovanij ob»ektov truboprovodnoj sistemy «Zapolyar'e – NPS «PURPE» / YU.V. Lisin, A.E. Soshchenko, V.V. Pavlov, A.V. Korgin, V.I. Surikov // Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo. – 2014. – № 1. – S. 65–68.

4. Mal'cev, S.A. Analiz sposobov prokladki nefteprovodov v rajonah s vечноj merzlotoj / S.A. Mal'cev // Sovremennye tekhnologii v stroitel'stve. Teoriya i praktika. – 2019. – Т. 1. – S. 212–218.

5. SChernееv, A.M. Sposoby ustrojstva podpornyh sten v usloviyah vечноj merzloty / A.M. SChernееv, M.A. SShevcova, G.V. Bezruk // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2020. – № 11(134). – S. 262–266.

© Т.С. Глушко, Р.С. Фомин, 2021

ФОРМИРОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТОВ КОМПЛЕКСНОЙ ЗАСТРОЙКИ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

А.Р. ИНСАФУТДИНОВ, А.В. КУДИНОВ, Д.В. ТОПЧИЙ

*ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский
Московский государственный строительный университет»,
г. Москва*

Ключевые слова и фразы: девелопер; жилой комплекс; комплексное освоение территории; организационные параметры; очередность строительства; технологические параметры.

Аннотация: Основной целью данной статьи является формирование организационно-технических параметров, которые наиболее сильно влияют на процесс реализации проектов комплексной застройки городской среды.

В статье поясняется, что подразумевает под собой комплексная застройка и какие объекты, помимо жилых, должен включать такой проект, а также описаны требования, предъявляемые к жилой среде в условиях комплексной застройки.

Основной материал статьи посвящен описанию организационных и технических проблем, с которыми сталкиваются девелоперы в процессе выполнения таких масштабных проектов. Помимо этого, выявлена разница в российском и зарубежных подходах, определены отличительные особенности и недостатки.

По результатам проведенного исследования были сформированы и предложены организационно-технические параметры, оказывающие наибольшее влияние на процесс реализации проекта комплексной застройки и требующие дальнейшего детального изучения с целью определения степени оказания влияния и зависимости.

В настоящее время в строительной индустрии Российской Федерации преобладает активное развитие комплексной жилой застройки территорий. Характер формирования градостроительного облика территорий в больших урбанизированных центрах и городах показывает, что точечное и уплотнительное строительство перешло на второй план и теряет свою актуальность. В связи с этим возникла необходимость развивать большие участки земель для реализации проектов комплексной застройки.

Комплексное строительство подразумевает создание микрорайона, в состав которого, помимо жилых домов, входят объекты технической и социальной инфраструктуры. Немаловажное значение уделяется архитектурному облику всего кластера и пространственной геометрии внутри него, что влияет на привлека-

тельность комплекса и комфортное пребывание в нем. Комплексная застройка – это взаимосвязанная система жизнедеятельности человека, которая должна отвечать определенным требованиям [1–3]:

1) безопасность находящихся внутри комплекса жителей от несанкционированных проникновений и имущественных потерь, от вредных воздействий на жизнь и здоровье;

2) создание инфраструктурных объектов для занятия спортом и умственного развития, культуры, отдыха и проведения досуга;

3) организация социальных взаимодействий для развития соседских взаимоотношений и взаимопомощи;

4) удовлетворение потребностей человека в свежем воздухе, солнечном свете, качественной тепло- и звукоизоляции, вентиляции в по-

мещениях;

5) комфортное пребывание внутри комплекса, что обеспечивается эстетикой окружающего пространства и удобным расположением всех объектов.

К особенностям комплексного строительства относятся [4]:

- значительные инвестиции в строительство нескольких объектов сразу;
- нехватка земель с развитой технической и транспортной инфраструктурой;
- высокая плотность и снижение комфорта проживания вследствие малого количества муниципальных земель и высокой стоимости;
- при финансировании объектов здравоохранения, социально-бытового и общественного назначения и образовательных учреждений возникает потребность в использовании аппарата государственной власти;
- при возведении жилых комплексов повышенной этажности в РФ соотношение жилой и общественной функций равно 85/15, в Европейских же странах эти функциональные зоны примерно одинаковы.

При выявлении разницы в российском и западном подходах последний пункт имеет важное значение. Это показывает, что жилье является основной причиной, из-за которой возводятся комплексы. В западных странах существует стратегический план развития территорий, что дает четкое представление о том, как и в какие сроки будет развиваться местность. В большинстве городов России таких планов нет, и девелоперы сначала находят территорию, составляют план развития и затем приступают к его реализации. К тому же подготовкой всех коммуникаций в Европе, как правило, занимается муниципалитет. Вопрос о коммуникациях в России лежит на плечах девелопера.

На основании рассмотренных особенностей проектов комплексной застройки можно сделать вывод, что данный вид строительства очень трудоемкий и влечет за собой ряд значимых параметров, которые необходимо учитывать при организации строительного произ-

водства таких объектов [5]. В соответствии с проведенным исследованием реализации комплексной застройки были выявлены следующие организационно-технические параметры.

Организационные параметры:

- логистика;
- обеспечение работой генподрядчиков;
- охрана труда и защита окружающей среды;
- пожарная безопасность;
- система управления строительством;
- планирование;
- влияние существующих объектов на строительство комплекса;
- состояние площадки;
- местоположение строительной площадки;
- транспортные условия внутри комплекса;
- трудовые ресурсы;
- подготовка строительной площадки;
- утилизация строительных отходов;
- контроль качества;
- контроль сроков выполнения работ.

Технологические параметры:

- геологические условия;
- воздействие от соседних зданий;
- машины и механизмы;
- инженерные сети;
- технология возведения зданий;
- строительные материалы;
- работа с грунтом.

Освоение территорий по принципам комплексной застройки становится все более развитым и стало самым распространенным способом строительства. Как и любые большие проекты, данный метод насчитывает множество организационно-технологических факторов, оказывающих влияние на реализацию конечного продукта.

Сформированные и предложенные в статье параметры могут оказывать наибольшее влияние и требуют детального изучения. Такой подход может привести к совершенствованию методов реализации проектов комплексной застройки.

Литература

1. Mohammadjavad Mahdavejad. Designing Communal Spaces in Residential Complexes / Mohammadjavad Mahdavejad, Mohammad Mashayekhi, Abdolkarim Ghaedi // *Social and Behavioral Sciences*. – 2012. – Vol. 51. – P. 333–339.
2. Parisa Hashempour. Life in Residential complex / Parisa Hashempour, Ziba Sami // *Conference: 5th national conference on applied research in civil engineering, architecture and urban management*.

3. Учинина, Т.В. Понятие и особенности комплексного жилищного строительства / Т.В. Учинина, Т.В. Пронькина // Образование и наука в современном мире. Инновации. – 2017. – № 6. – С. 106–113.
4. Челнокова, В.М. Анализ проблем организации комплексного освоения территорий / В.М. Челнокова, А.Б. Гуревич // Вестник гражданских инженеров. – 2017. – № 1(60). – С. 161–166.
5. Зильберова, И.Ю. Организационно-технологические факторы строительного производства влияющие на основные параметры объектов капитального строительства / И.Ю. Зильберова, В.Д. Маилян // Инженерный вестник Дона. – 2019. – № 8(59).

References

3. Uchinina, T.V. Ponyatie i osobennosti kompleksnogo zhilishchnogo stroitelstva / T.V. Uchinina, T.V. Pronkina // Obrazovanie i nauka v sovremennom mire. Innovatsii. – 2017. – № 6. – S. 106–113.
4. CHelnokova, V.M. Analiz problem organizatsii kompleksnogo osvoeniya territorij / V.M. CHelnokova, A.B. Gurevich // Vestnik grazhdanskikh inzhenerov. – 2017. – № 1(60). – S. 161–166.
5. Zilberova, I.YU. Organizatsionno-tekhnologicheskie faktory stroitel'nogo proizvodstva vliyayushchie na osnovnye parametry obektov kapital'nogo stroitelstva / I.YU. Zilberova, V.D. Mailyan // Inzhenernyj vestnik Dona. – 2019. – № 8(59).

© А.Р. Инсафутдинов, А.В. Кудинов, Д.В. Топчий, 2021

ПЕРВЫЙ ПЛАН СОФИЙСКОГО МОНАСТЫРЯ ГОРОДА РЫБИНСКА ЯРОСЛАВСКОЙ ГУБЕРНИИ

А.Л. ГАЙНУТДИНОВА

*ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный
архитектурно-строительный университет»,
г. Санкт-Петербург*

Ключевые слова и фразы: архитектура Рыбинска; монастыри Ярославской губернии; Софийский монастырь.

Аннотация: Софийский монастырь основан в 1860 г. на территории бывших дач Рыбинского уезда Ярославской губернии. В данный момент постройки монастырского комплекса находятся в неудовлетворительном состоянии и нуждаются в реставрации, утрачены исторические границы территории, принадлежащей монастырю. Целью статьи является изучение архивных чертежей Софийского монастыря. В основные задачи входит изучение и анализ проектных чертежей, определение первичных границ территории монастыря. В работе сформулирована гипотеза о необходимости детального изучения исторических архивных материалов по Софийскому монастырю для восстановления и разработки мероприятий по охране монастырских построек. Используются теоретические методы исследования: изучение литературы и источников, натурное обследование, сравнительный анализ. В статье приведены выявленные архивные чертежи первого эскизного проекта Софийского монастыря (публикуются впервые), на основании которых определены первичные границы его территории; выполнено подробное описание чертежей и проанализировано, какие постройки были реализованы.

Софийский монастырь Рыбинска Ярославской области имеет огромное значение для города. Основанный во второй половине XIX в., он являлся значимой доминантой. XX в. внес свои разрушительные коррективы – многие постройки были разрушены, облик монастыря сильно изменился; также утрачены исторические границы территории, принадлежащей монастырю.

Целый ряд работ посвящен исследованию монастырей Ярославской области, в том числе Софийского, однако большая часть из них носит обзорный характер и дает только общие сведения об истории монастыря [1–3; 5–10; 12–13]. Наиболее подробно история формирования Софийского монастыря, с опорой на многочисленные архивные документы, рассмотрена в работах Н.А. Петуховой [11]. Тем не менее некоторые вопросы до сих пор изучены не до конца, один из них – изучение архивных чертежей, дающих представление о формировании архитектурного облика монастыря.

Для восстановления монастырских построек и разработки мероприятий по охране необходимо изучение исторических источников по Софийскому монастырю, в том числе архивных проектных и фиксационных чертежей.

В данной статье приводится подробное описание выявленных чертежей первого эскиза проекта Софийского монастыря в Рыбинске из фондов Российского государственного исторического архива [4]. Копии архивных чертежей публикуются впервые. Также приводятся результаты сравнительного анализа эскизного проекта и существующей ситуации. Статья является одной из серии статей, посвященных исследованию формирования монастырского комплекса.

Софийский монастырь основан в 1860 г. на территории бывших дач Рыбинского уезда (этому свидетельствует первый специальный план межевания участка, выполненный в Санкт-Петербурге начальником чертежной подполковником (фамилия неразборчиво) (рис. 1).

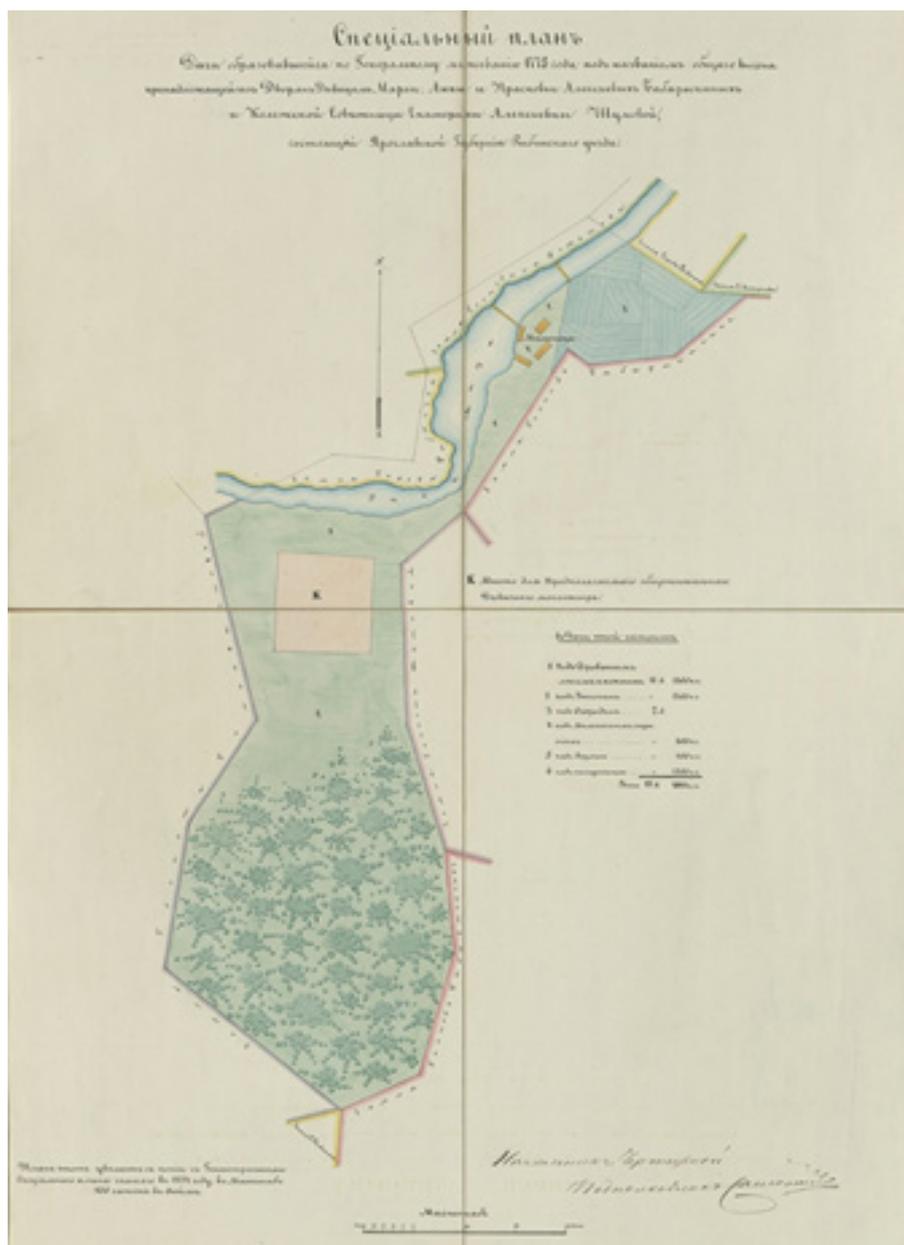


Рис. 1. Генеральный план территории Софийского монастыря Ярославской губернии [4, л. 8]

Участок расположен в Ярославской губернии в 3 верстах от города Рыбинска на юг. Для основания монастыря у купца Понизовкина был выкуплен участок пустопорожней земли – дача («дача» – выделенная земля, данная в вечное владение кому-либо). В названии эскизного проекта дописано: «Дачи образовавшейся по генеральному плану межевания в 1778 г. под названием общего выгона принадлежащей из дворян девицам Марии, Анны и Параскеве Алексеевых Бабарькиных и коллежской советницы Екатерины Алексеевны Шумовой со-

стоящий Ярославской губернии Рыбинского уезда». К участку девичьего монастыря с севера прилежала земля города Рыбинска и речка Мица (совр. Кормица), а также земля Хомутова; с востока – земли господ Бабарькиных и госпожи Шумовой; с юга – земли города Рыбинска и части земли господ Бабарькиных; с запада – госпожи Голохвостовой. Монастырский участок сложной формы, вытянут с севера на юг, с северной стороны прилегает к речке Кормице. Специальный план был выполнен в масштабе 100 сажень на 1 дюйм (1 сажень – 2,1336

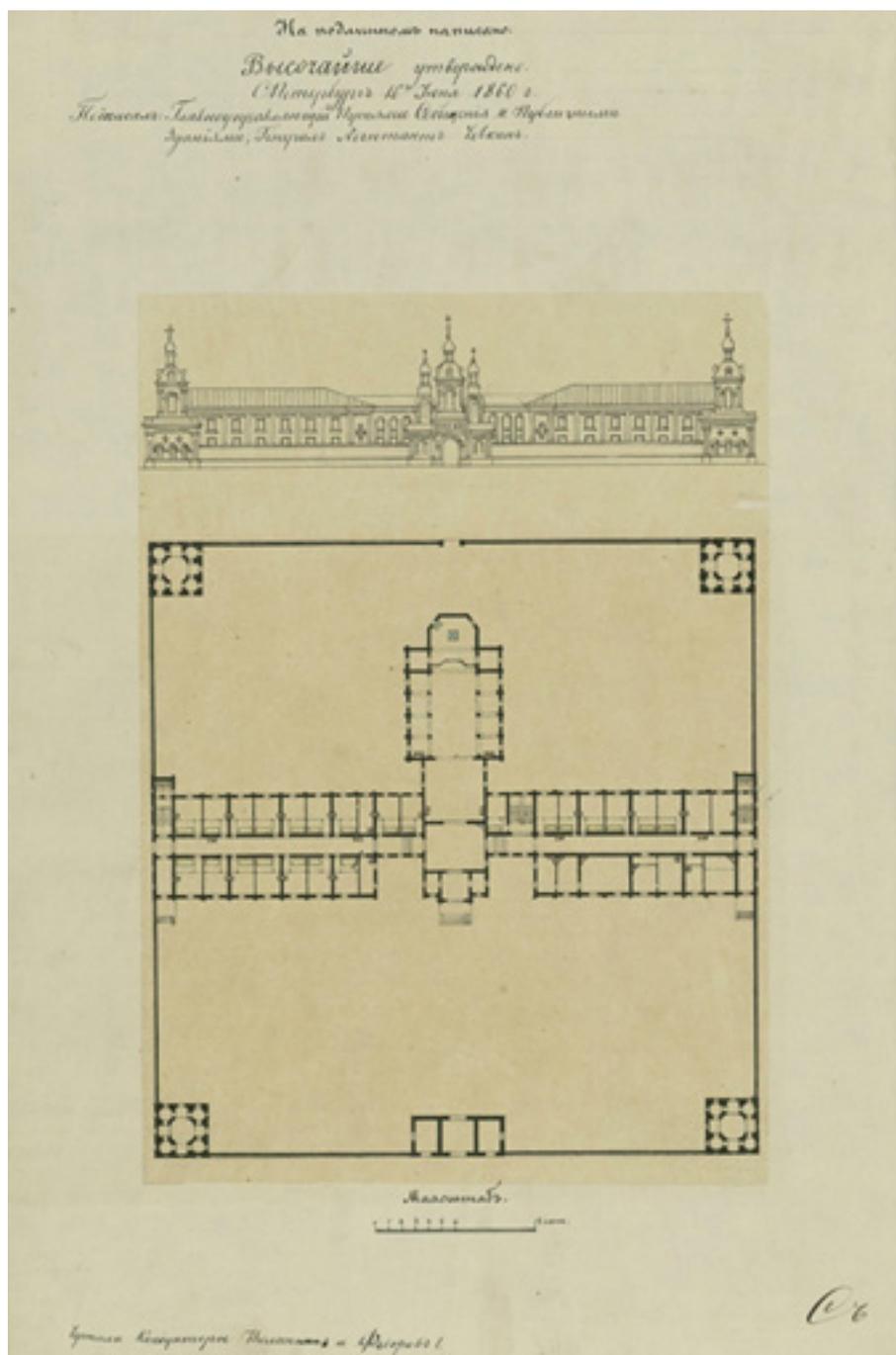


Рис. 2. Эскизный проект Софийского монастыря Ярославской губернии [4, л. 9 (фрагмент)]

метра). На участке земли, который стал местом для постройки предполагаемого общежительного Девичьего монастыря, под дровяным лесом и покосом 11 десятин 1800 к.с. (1 десятина (д.) – 2400 квадратных сажений (к.с.); 1 к.с. – 4,55 квадратных метра), лес располагался на юге участка, покос – равномерно на всей территории, кроме квадрата, выделенного под по-

стройку. Под выгоном 1300 к.с., он расположен в северной части участка рядом с речкой между двумя мостами. Территории под огород площадью 2 д. расположены также в северной части участка и граничат с землями господина Хомутова и господ Бабарыкиных. Под мельничными строениями, расположенными в северной части участка, рядом с мостом через реку



Рис. 3. Эскизный проект Софийского монастыря Ярославской губернии, фасад [4, л. 9 (фрагмент)]

Мицу и землей под выгон – 1 800 к.с. На плане изображено 4 постройки, самая большая, вероятно, мельница, остальные – амбары. Под дорогой – 100 к.с. (не обозначено на плане). Территории, находящиеся под полуречкой, занимают 1 800 к.с. (не обозначено на плане). Всего на специальном плане обозначены площади в 15 д. 1 000 к.с.

Земля под постройку монастыря расположена в центре этого участка, на плане имеется надпись: «План увеличен с копии геометрического специального плана, снятого в 1854 году в масштабе 100 сажень на дюйм, чертил кондуктор Волынкин».

Чертежи первого эскизного проекта, утвержденного в Санкт-Петербурге 16 июня 1860 г., подписаны управляющим путями сообщения и публичными зданиями генералом-адъютантом Чевкиным, выполнены на 10 листах формата А4, их чертили кондукторы Волынкин и Федоров. Их подлинность проверена: «С подлинным сверял начальник чертежной инженер-полковник Лавловский».

Первый эскиз проекта девичьего монастыря, выполненный в Санкт-Петербурге, представлял собой проект, в составе которого содержались: ситуационный план, эскиз главного фасада, поэтажные планы первого и второго этажа, разрез по главному Софийскому собору.

Восточный фасад каре монастырского ком-

плекса по углам блокируют квадратные в плане башни-часовни с купольными завершениями (рис. 2). В центральной части расположены «святые врата» – главный вход в монастырь; над ними – надвратная часовня с тремя венчающими ее барабанами с купольными завершениями. Врата с западной стороны – с арочным проездом, оформленным перспективным порталом и полуколоннами. В верхней части поле фасада врат под венчающим профилированным карнизом украшено зубчатым декором (дентикулами), а по бокам – пилястрами на всю высоту фасада.

План имеет четкую симметричную структуру. Келейный корпус, расположенный по центру, четко делит пространство каре на два двора: парадный, открытый для прихожан, и задний, закрытый. Софийский собор расположен по центру между келейными корпусами и соединен с ними крытыми галереями.

Собор решен по типу «корабля», вытянутого в длину, с осевой симметрией. План первого этажа собора состоит из притвора, сеней квадратной формы, литийного притвора и основного помещения храма. Своды двухэтажного храма поддерживают колонны, которые разделяют пространство храма на три нефа. Алтарная апсида имеет граненую форму. Стороны имеют по восемь оконных проемов, освещающих собор. С сенями соединены два корпуса

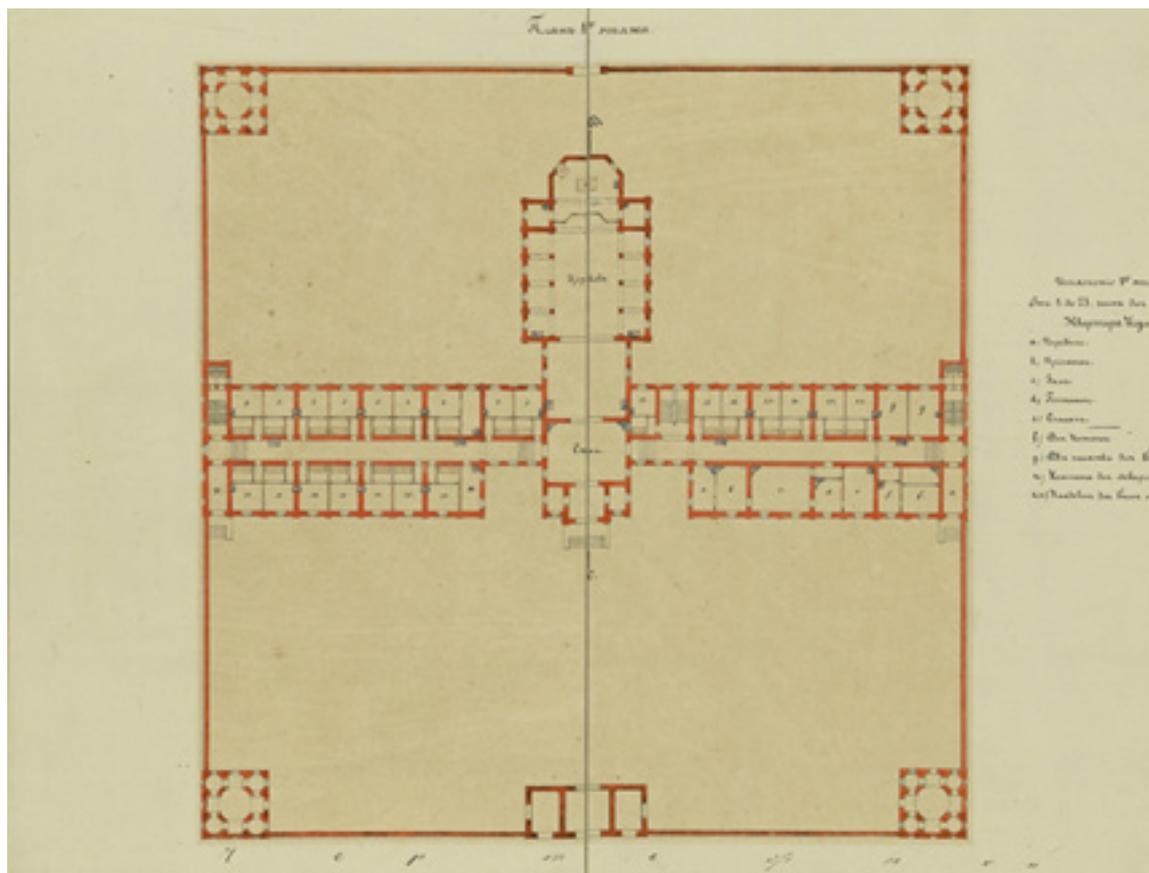


Рис. 4. Эскизный проект Софийского монастыря Ярославской губернии, план первого этажа [4, л. 9 (фрагмент)]

келий с коридорной системой.

На следующем чертеже изображен западный фасад Софийского собора и фасады келейных корпусов, примыкающих к собору.

Келейные корпуса – двухэтажные здания на высоком цоколе с вальмовой кровлей. В уровне оконных заполнений первого этажа профилированный карниз, который разделяет поле фасада. Оконные проемы (прямоугольные в уровне первого этажа, арочные – на втором этаже) оформлены наличниками. Между оконными проемами первого и второго этажа – декоративные прямоугольные кессоны; поле стены над окнами второго этажа, между пилястрами, оформлено дентикулами. Завершает фасад профилированный венчающий карниз. На концах келейных корпусов ризалиты, без оконных проемов, в поле которых изображен декоративный профилированный крест.

Западный фасад Софийского собора выполнен в псевдорусском стиле. Притвор одноэтажный с вальмовой кровлей и цоколем. Оконные

проемы арочные с профилированными наличниками. Кровлю притвора венчает барабан с куполом. Дверной проем с арочным завершением с медальоном украшен пилястрами по бокам; заполнение – деревянное, профилированное. Собор двухэтажный, оконные проемы второго этажа арочные, с профилированными наличниками, над окнами в медальонах расположены изображения святых. Основной объем собора с позакмарным покрытием увенчан куполами с шлемовидным завершением. Барабаны светлые с прямоугольными окнами.

На пятом и шестом листах (рис. 4) изображен подробный план первого этажа с нумерацией комнат и экспликацией помещений. В экспликации первого этажа размещены комнаты с первой по двадцать третью для сестер, также квартира для игуменьи, которая включает в себя следующие помещения: переднюю, приемную, зал, гостиную, спальню, комнату для казначеи, две палаты для больных, комнату для лекарств, кладовые для белья и платьев. В угловых частях

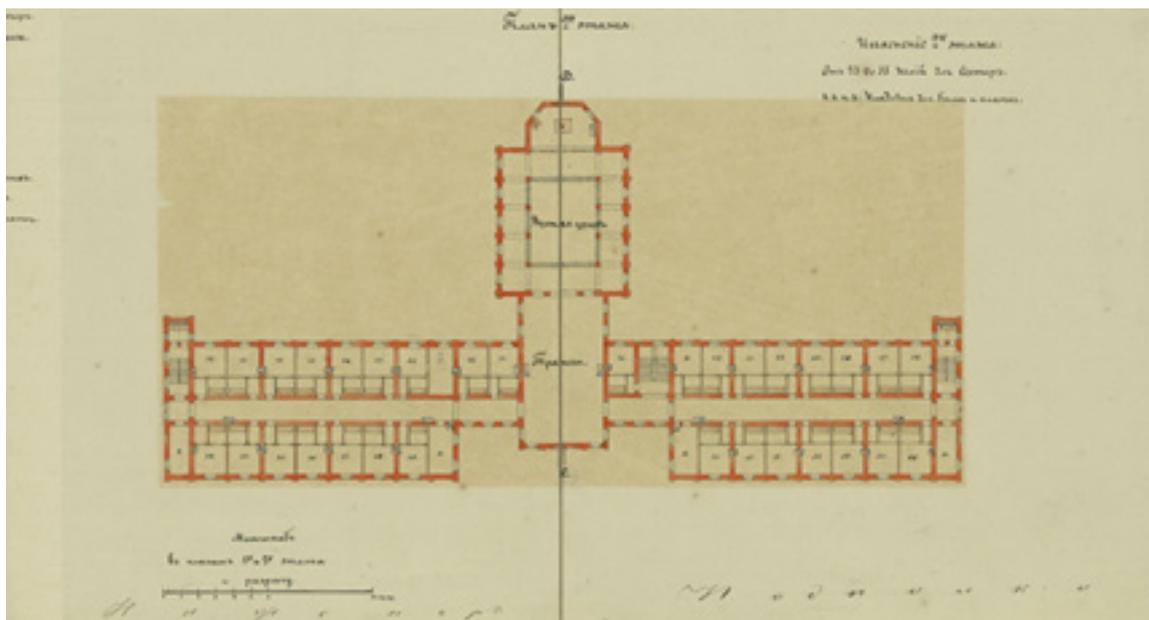


Рис. 5. Эскизный проект Софийского монастыря Ярославской губернии, план второго этажа [4, л. 9 (фрагмент)]

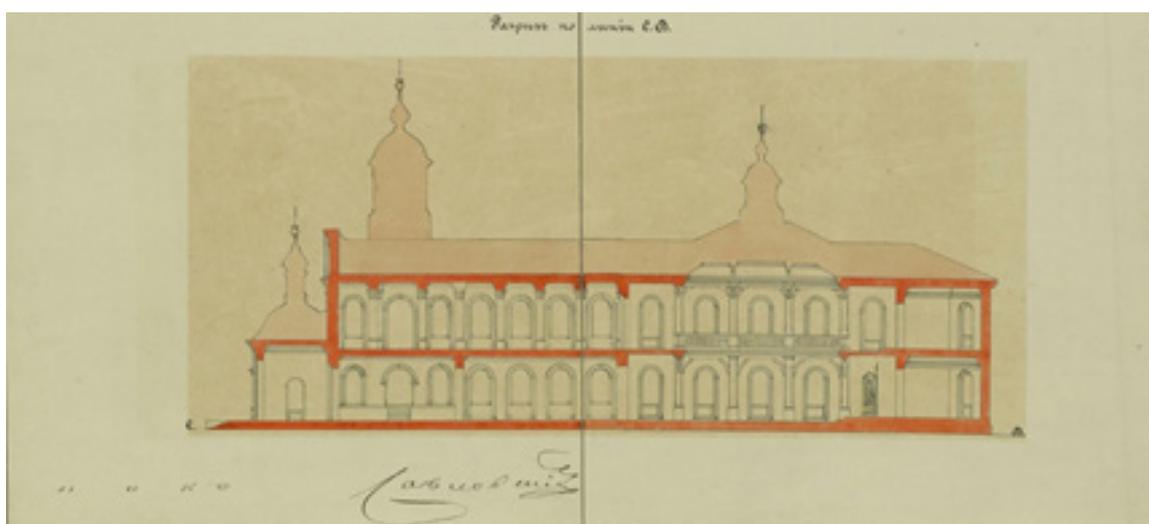


Рис. 6. Эскизный проект Софийского монастыря Ярославской губернии, разрез [4, л. 9 (фрагмент)]

корпусов, граничащих со стенами ограды размещены туалеты. Структура планировки очень рациональна.

Согласно плану второго этажа (рис. 5) келейных корпусов и верхнего храма Софийского собора с трапезной, на второй этаж ведут лестничные марши, расположенные справа от храма через комнату и в концах корпусов. Пояснение на плане второго этажа о наличии комнат с двадцать третьей по пятьдесят пятую – ке-

лии для сестер келейного корпуса и кладовые. Все кельи и храм отапливаются печами. Также на втором этаже Софийского собора расположена трапезная и через нее проход в верхнюю церковь. В Софийском соборе предусмотрена система «храм над храмом» и «алтарь над алтарем». Иконостас нижнего храма переходит в иконостас верхнего храма, создавая единое пространство.

Разрез по центральной оси собора (рис. 6)



Рис. 7. Совмещенный план территории Софийского монастыря Ярославской губернии, сохранившихся исторических построек и диссонирующей современной застройки СИЗО (схема выполнена автором на основе первого эскизного проекта монастыря [4, л. 8] и натурального обследования). Условные обозначения: красный цвет – исторические постройки XIX в.; зеленый цвет – диссонирующая современная застройка СИЗО; оранжевый цвет – предлагаемая охранная зона ансамбля Софийского монастыря; серый цвет – наложенная топосъемка участка

дает представление о конструктивной системе и внутреннем убранстве. Храм приподнят от земли на цоколь, перед входом в храм – лестница в пять ступеней. Одноэтажный притвор с плоским потолком граничит с сенями. Лестницы в пять ступеней ведут из сеней в келейные корпуса. Потолок на всем протяжении первого и второго этажей плоский, за исключением центральной части перед амвоном – в этой части образовано двухсветное подкупольное пространство, огороженное на втором этаже ба-

люстрадой. Оконные и дверные проемы – арочные. Колонны и полуколонны первого и второго этажей оформлены капителями. Между потолком и плоскостью стены – профилированные карнизы и тяги.

Первый проект Софийского монастыря был реализован частично – на первом этапе строительства монастыря построены Софийский собор (в полном объеме) и ограда монастыря с угловыми башнями (в последствии они были перестроены). Не были осуществлены по про-

екту святые ворота и келейные корпуса.

В данный момент в монастыре располагается СИЗО, а постройки находятся в неудовлетворительном состоянии (рис. 7), как следствие, монастырский комплекс нуждается в рестав-

рации, расчистке от поздних диссонирующих построек и приспособлении с возвращением исторической функции монастыря; а также возвращении исторических границ территории монастыря.

Литература

1. Борисова, Н.С. Малые города Верхневолжья. Рыбинск-Мышкин-Пошехонье / Н.С. Борисова, Л.М. Марасинова. – М. : ОГИЗ, АСТ, Астрель, Хранитель, 2007. – 288 с.
2. Виноградова, Т.В. Рыбинск в планах и картах / Т.В. Виноградова // Памятники отечества. – 1995. – № 34. – С. 32–34.
3. Гончарова, Н.Н. Рыбинск. Градостроительство и архитектура / Н.Н. Гончарова, С.Н. Овсянников. – Ярославль : РМП, 2011. – 415 с.
4. Дело о постройке женского монастыря близ города Рыбинска Ярославской губернии. Проект монастыря / Российский государственный исторический архив. – Ф. 218. – Оп. 4. – Д. 931.
5. Денисов, В.В. История монастырей Верхнего Поволжья. Вторая половина XVIII – начало XX вв. / В.В. Денисов. – Ярославль : БТИ «Еще не поздно!», 2012. – 264 с.
6. Денисов, В.В. Социокультурная деятельность монастырей верхнего поволжья (вторая половина XVIII – начало XX вв.) / В.В. Денисов. – Ярославль : БТИ «Еще не поздно!», 2012. – 278 с.
7. Михайлов, А.В. Церкви Рыбинского уезда / А.В. Михайлов. – Рыбинск, 2016. – 527 с.
8. Шиманская, М. Монастыри и храмы земли Ярославской : краткая иллюстрированная энциклопедия в 3 томах / авт.-сост. М. Шиманская, С. Метелица. – Ярославль; Рыбинск : Рыбинский Дом печати, 2000–2001.
9. Морев, Ф.С. Рыбинский Софийский женский монастырь / Ф.С. Морев. – Ярославль : Типография Г. Фальк, 1886. – 68 с.
10. Павловский, А.А. Всеобщий иллюстрированный путеводитель по монастырям и святым местам Российской империи и св. г. Афону / А.А. Павловский. – СПб. : Альфарет, 2008. – 928 с.
11. Петухова, Н.А. История Рыбинского женского Софийского монастыря / Н.А. Петухова. – Рыбинск : Русский голос, 1992. – 43 с.
12. Ратшин, А. Полное собрание исторических сведений о всех бывших в древности и ныне существующих монастырях и примечательных церквях в России / А. Ратшин. – М. : Книжная палата, 2000. – 592 с.
13. Старый Рыбинск. История Рыбинска в воспоминаниях современников XIX–XX вв. – Рыбинск : Михайлов посад, 1993. – 370 с.

References

1. Borisova, N.S. Malye goroda Verhnevolzh'ya. Rybinsk-Myshkin-Poshekhon'e / N.S. Borisova, L.M. Marasinova. – M. : OGIz, AST, Astrel', Hranitel', 2007. – 288 s.
2. Vinogradova, T.V. Rybinsk v planah i kartah / T.V. Vinogradova // Pamyatniki otechestva. – 1995. – № 34. – S. 32–34.
3. Goncharova, N.N. Rybinsk. Gradostroitel'stvo i arhitektura / N.N. Goncharova, S.N. Ovsyannikov. – YArosavl' : RMP, 2011. – 415 s.
4. Delo o postrojke zhenskogo monastyrya bliz goroda Rybinska YAroslavskoj gubernii. Proekt monastyrya // RGIA. – F. 218. – Op. 4. – D. 931.
5. Denisov, V.V. Istoriya monastyrej Verhnego Povolzh'ya. Vtoraya polovina XVIII – nachalo XX vv. / V.V. Denisov. – YArosavl' : BTI «Eshche ne pozdno!», 2012. – 264 s.
6. Denisov, V.V. Sociokul'turnaya deyatelnost' monastyrej verhnego povolzh'ya (vtoraya polovina XVIII – nachalo XX vv.) / V.V. Denisov. – YArosavl' : BTI «Eshche ne pozdno!», 2012. – 278 s.
7. Mihajlov, A.V. Cerkvi Rybinskogo uezda / A.V. Mihajlov. – Rybinsk, 2016. – 527 s.
8. SHimanskaya, M. Monastyri i hramy zemli YAroslavskoj : kratkaya illyustrirovannaya enciklopediya v 3 tomah / avt.-sost. M. SHimanskaya, S. Metelica. – YArosavl'; Rybinsk : Rybinskij

Dom pečati, 2000–2001.

9. Morev, F.S. Rybinskij Sofijskij zhenskij monastyr' / F.S. Morev. – YAroslavl' : Tipografiya G. Fal'k, 1886. – 68 s.

10. Pavlovskij, A.A. Vseobshchij illyustrirovannyj putevoditel' po monastyryam i svyatym mestam Rossijskoj imperii i sv. g. Afonu / A.A. Pavlovskij. – SPb. : Al'faret, 2008. – 928 s.

11. Petuhova, N.A. Istoriya Rybinskogo zhenskogo Sofijskogo monastyrya / N.A. Petuhova. – Rybinsk : Russkij golos, 1992. – 43 s.

12. Ratshin, A. Polnoe sobranie istoricheskikh svedenij o vsekh byvshih v drevnosti i nyne sushchestvuyushchih monastyryah i primechatel'nyh cerkvah v Rossii / A. Ratshin. – M. : Knizhnaya palata, 2000. – 592 s.

13. Staryj Rybinsk. Istoriya Rybinska v vospominaniyah sovremennikov XIX–XX vv. – Rybinsk : Mihajlov posad, 1993. – 370 s.

© А.Л. Гайнутдинова, 2021

АНАЛИЗ КИТАЙСКИХ САДОВ В ИСТОРИЧЕСКИХ ПАРКАХ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

ДУ АНЬ

*Шанхайский научно-исследовательский институт дизайна ландшафтной архитектуры,
г. Шанхай (Китай)*

Ключевые слова и фразы: ансамбль; архитектура; дворец; дизайн; историческая традиция; китайский сад; парк; Россия; садовое искусство; Санкт-Петербург; фонтан.

Аннотация: В статье в историческом аспекте рассматриваются особенности возведения и украшения китайских садов в Санкт-Петербурге.

Цель – провести исторический экскурс облагораживания Санкт-Петербурга в контексте паркостроения и использования китайского стиля в оформлении и архитектуре.

Задачи: изучить архитектуру и дизайн китайского сада в нижнем парке Петергофа; проанализировать особенности и стили китайских садов в Царском селе; охарактеризовать Малый каприз, горки из «дикого камня», Китайскую деревню, район китайского дворца.

Гипотеза: на архитектуру и дизайн приморской столицы России, а в особенности планировку садов и парков, в значительной степени оказал влияние активно продвигаемый «китайский стиль» в архитектуре.

Методы: анализ, синтез, сравнение, исторический обзор, обобщение, классификация.

Результаты: анализ композиции исторических дворцово-парковых ансамблей окрестностей Санкт-Петербурга показал совершенство построений парковых композиции и большой интерес к китайскому саду. Два комплекса китайских садов (35–50 га) в Ораниенбауме и Царском селе представляют собой крупнейшие по площади композиции в Европе.

После 1703 г. начали строить приморскую столицу России, а после 1712 г., когда Санкт-Петербург был официально провозглашен столицей, повсеместно началась планировка садов и парков. Дата основания Летнего сада Петра I – 1703 г. – открывает первую главу нового садово-паркового искусства России, включенного в общее русло развития европейского паркостроения.

Первые строки этой главы собственноручно начертаны Петром Великим. Об этом напоминают эскизные наброски Петра – Летнего сада, Верхнего сада и Нижнего парка в Петергофе. Господствующим направлением паркостроения петровского времени был регулярный стиль, свойственный всему европейскому искусству барокко – рококо. На высокой морской террасе южного берега Финского залива была построена дорога Петербург – Кронштадт, получившая название петергофской. Здесь были созданы наиболее выдающиеся дворцово-

парковые ансамбли – Петергоф, Стрельна, Ораниенбаум.

Китайский сад в нижнем парке Петергофа

В 1865–1866 гг. появились проекты китайского сада. Первый проект китайского сада был разработан Э.Л. Ганом в августе 1865 г. в регулярном стиле, но не был принят. Строительство сада проходило в 1866 г. по второму проекту Э.Л. Гана. Ранее, в 70-х гг. XVIII в. на месте будущего китайского сада предлагалось разместить партер сложной конфигурации, но проект, по-видимому, исполнен не был, т.к. на чертежах Сент-Илера и Неелова конца XVIII в. место сада занимает газон с деревьями.

Пейзажный характер сада рядом с купальней Государыни Императрицы соответствовал представлениям того времени о восточном садово-парковом искусстве. С точки зрения ландшафтной архитектуры это тип камерного

сада со свободной планировкой, извилистыми дорожками, ручейком с бассейном и туфовой горкой, горбатыми мостиками и своеобразным ассортиментом экзотических растений.

В путеводителе по Петергофу (автор Измайлова, 1909 г.) имеется описание китайского сада: «На просторе между морем и флигелем, заключающем в себе бани, тоже разбит садик с искусственной туфовой горкой, из-под которой бьет небольшой красивый каскад. Горка и бассейны каскада обсажены цветами».

В 1872 г. архитектором Бенуа был разработан проект беседки в ложноготическом стиле для сада и заказан гарнитур чугунной мебели из 13 предметов в магазине Сан-Галли.

От территории Нижнего парка садик отгораживал палисадник (1,5 аршина высотой из точеных сосновых балясин, с двумя калитками). Первое изображение границы будущего китайского сада можно увидеть на плане Банного корпуса, Ассамблейного зала, кузницы и проекта сада 70-х гг. XVIII в. На севере садик перекрыт от угла здания, примыкающего к Банному корпусу, до балюстрады.

Из малых архитектурных форм в садике, кроме фонтанов «чаша» и «раковина», находилась скамья (на возвышении перед бассейном), позднее замененная на скульптурную группу «Амур и Психея».

Стоит отметить факт отсутствия в исторических документах и рукописях каких-либо упоминаний об ассортименте растений, существовавших в китайском саду или о новых посадках в нем. Имеется лишь одно замечание о том, что Эрлер в 1873 г. посадил клумбу с цветами на месте пня, который остался от сломанной во время грозы березы.

Высокие деревья, изображенные на гравюре, возможно, могли остаться в садике с более раннего времени. Часть из них (липы) сохранилась до настоящего времени, дополненная посадкой ели колючей (форма «серебристая») в послевоенное время.

Задачей восстановления сада в 1955 г. по проектному заданию Р.Ф. Контской и Н.Н. Федоровой было максимальное приближение к проекту Э.Л. Гана 1866 г. в соответствии с натурными остатками. Проект восстановления был согласован с государственной инспекцией по охране памятников 18 сентября 1952 г., эксперт – доктор архитектуры, профессор Т.Б. Дубяго.

В 1978 г. мастерской № 9 института «Лен-

проект» был разработан проект реставрации восточной части Нижнего парка, включающий в себя китайский садик. По приведенной посадочной ведомости к проекту можно заключить, что к существующим деревьям в садике предлагалось добавить липы вдоль балюстрады и свободно растущие декоративные кустарники на газонах. Планировка всего сада оставалась прежней, без существенных изменений с щебеночно-набивным покрытием дорожек.

В 90-х гг. XX в. в садике производилось несколько капитальных ремонтов дорог и газонов. Некоторую живописность отдельным уголками сада придали посадки в 1994 г. хвойных пород и некоторых восточных деревьев.

Китайские сады в Царском селе Малый каприз

Трехцентровую Арку, имеющую в ширину около 5 м и столько же в высоту, построили в 1770–1772 гг. из грубоколотого известняка на тесаном цоколе. Земляные насыпи по сторонам арки образовали пологие подъемы-спуски. Малый каприз – удобный переход, связывающий два парка. Его постройка осуществлена по проекту архитекторов В.Н. Неелова и Н. Герарда.

Горки из «дикого камня»

На территории между подкапризовой дорогой и Рамповой аллеей, идущей от пандуса Камероновой галереи к Орловским воротам, расположено несколько связанных между собой прудов. Разница в уровнях прудов позволила создать в парке ряд живописных плотин-каскадов. Проектирование и строительство каскадов в 1770 г. вел инженер гидротехник И. Герард. Один из каскадов, расположенный выше Рамповой аллеи, особенно живописен. Здесь под плотиной возвышаются горки из туфа и через отверстие у ее основания, обработанного в виде небольшого грота, струится вода.

Китайская деревня

На территории Нового, или верхнего сада, между Большим и Малым капризами расположен комплекс оригинальных построек китайской деревни. Идея постройки китайской деревни возникла в начале 1770 г. Возможно, что эта идея была подсказана архитекторам в начале XVIII в., когда активно пропагандировался «китайский» стиль в парковой архитектуре.



Рис. 1. Район Китайского дворца

Район китайского дворца

В истории строительства Верхнего парка особый интерес представляет период 1762–1777 гг., когда Ораниенбаум стал летней загородной резиденцией Екатерины II. Все работы были поручены архитектору А. Ринальди. Парк занял обширную территорию (150 га) к западу от Ропшинской или Сойкинской дороги, делившей Верхний парк на две части – западную и восточную. В ансамбль дачи вошли следующие сооружения: Китайский дворец, Каменное зало с водоемом (1739–1751 гг. авторы-архитекторы М. Земцов и В. Растрелли); Кавалерский корпус; у дворцового водоема – Фрейлинский павильон (перестроенный архитектором Л.Л. Беншtedом в Китайскую кухню) и Кофейный домик (не построен).

На рис. 1 изображен район Китайского дворца.

В конце XVIII в. стрижка деревьев Собственной дачи была прекращена, поэтому регулярный и пейзажный парки слились в одно органическое целое, как и новые пейзажи первой половины XIX в. Их строительство связано с именем садового мастера Джозефа Буша. Цветники и партеры Китайского дворца и дворца Петра I украшены статуями и скульптурными группами.

Китайский дворец – одна из жемчужин рус-

ского зодчества XVIII в. Крупнейший историк русского искусства И.Э. Грабарь охарактеризовал его как «подлинное чудо восемнадцатого века».

Название дворца связано с отделкой ряда комнат, где широко использованы декоративные мотивы и подлинные произведения китайского искусства. В отделке интерьеров принимали участие русские и итальянские мастера. Увлечение искусством Китая повлекло за собой покупку для дворца многочисленных изделий. Китайский дворец невелик по размерам, анфилада парадных помещений расположена вдоль северного фасада дворца с большим овальным залом в центре, Большая анфилада завершается двумя малыми: западная с двумя комнатами для Екатерины II и восточная с комнатами для Павла I.

Террасы и цветники огорожены металлической кованой решеткой. Их обрамляет дубовая аллея. Теперь они превратились в дубы-гиганты. Ровесники здания напоминают нам об историческом прошлом дворца и парка.

В конце 1840–1850 гг. по проектам А.И. Штакеншнейдера и Л.Л. Беншtedта – дворец был частично надстроен вторым этажом, к контурам фасада пристроены Большая и Малая передняя, а к центральной части южного фасада – застекленная галерея. В решении интерьеров А. Ринальди показал себя блестящим декоратором с тонким вкусом и неистощимой

творческой фантазией. Особым очарованием отмечается широко используемый А. Ринальди растительный орнамент, выполненный в реалистической манере и близким к формам живой природы.

Достопримечательностью дворца являются паркетные образцы ручного художественного труда, достигшего в середине XVIII в. высокого уровня. Первоначально полы были выполнены из искусственного мрамора, а в стеклярусном кабинете – из смальты, которые в 1770 г. заменили наборными паркетными из красного, розового амарантового дерева, палисандра, клена, березы, граба, тиса и других пород. Композиционные построения паркетов согласованы с рисунками плафонов и объединены с ними едиными орнаментальными мотивами – это способствует единству и гармоничности интерьеров.

Большая анфилада начинается залом музыки и завершается Малым и Большим китайскими кабинетами. По своему декоративному

оформлению это самое причудливое из дворцовых помещений, где элементы архитектуры рококо переплелись с мотивами китайского зодчества. Стены кабинета украшают деревянные наборные панно с изображением китайских бытовых сцен, пейзажей, фантастических птиц.

Таким образом, подводя итоги проведенного исследования, можно сделать следующие выводы. Анализ композиции исторических дворцово-парковых ансамблей окрестностей Санкт-Петербурга показал совершенство построений парковых композиции и большой интерес к китайскому саду. Маленький холмистый сад в Нижнем парке Петергофа, который размещен несколько изолированно у банного корпуса на побережье Финского залива, необычайно изящен по композиции. Два комплекса китайских садов (35–50 га) в Ораниенбауме и Царском селе представляют собой крупнейшие по площади композиции в Европе.

Литература

1. Константинова, В.В. Живые памятники. особенности лечения и сохранения деревьев в исторических садах и парках Санкт-Петербурга / В.В. Константинова // Вестник. Зодчий. 21 век. – 2019. – № 3(72). – С. 12–13.
2. Константинова, В.В. Реставрация исторических садов и парков / В.В. Константинова // Вестник. Зодчий. 21 век. – 2013. – № 3(48). – С. 76–79.
3. Милица, О. Ретроспектива Петербургских садов и парков / О. Милица // Вестник. Зодчий. 21 век. – 2015. – № 2-2(55). – С. 62–67.
4. Ковалев, Л.С. Ансамбли дворцов и парков царского села / Л.С. Ковалев // Архитектура и время. – 2018. – № 6. – С. 17–24.
5. Лавренюк, И.Л. Екатерининский парк и дворец в ретроспективе прошлого и настоящего (к 300-летию Царского села, г. Пушкин) / И.Л. Лавренюк // Вестник Казанского технологического университета. – 2010. – № 3. – С. 256–260.

References

1. Konstantinova, V.V. Zhivye pamyatniki. osobennosti lecheniya i sohraneniya derev'ev v istoricheskikh sadah i parkah Sankt-Peterburga / V.V. Konstantinova // Vestnik. Zodchij. 21 vek. – 2019. – № 3(72). – S. 12–13.
2. Konstantinova, V.V. Restavraciya istoricheskikh sadov i parkov / V.V. Konstantinova // Vestnik. Zodchij. 21 vek. – 2013. – № 3(48). – S. 76–79.
3. Milica, O. Retrospektiva Peterburgskih sadov i parkov / O. Milica // Vestnik. Zodchij. 21 vek. – 2015. – № 2-2(55). – S. 62–67.
4. Kovalev, L.S. Ansambli dvorcov i parkov carskogo sela / L.S. Kovalev // Arhitektura i vremya. – 2018. – № 6. – S. 17–24.
5. Lavrenyuk, I.L. Ekaterininskij park i dvorec v retrospektive proshlogo i nastoyashchego (k 300-letiyu Carskogo sela, g. Pushkin) / I.L. Lavrenyuk // Vestnik Kazanskogo tekhnologicheskogo universiteta. – 2010. – № 3. – S. 256–260.

ДЕРЕВО ЦЕЛЕЙ КАК МЕТОД РЕШЕНИЯ НЕОПРЕДЕЛЕННЫХ ПРОБЛЕМ В РАМКАХ КУРСА СТУДИИ ДИЗАЙНА ИНТЕРЬЕРА

ЭДОАРДО РИЦЦУТИ

ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов»,
г. Москва

Ключевые слова и фразы: дерево целей; дизайн интерьера; инструмент; метод; педагогика; проблема; решение.

Аннотация: Цель данной статьи заключается в характеристике дерева целей в качестве метода решения неопределенных проблем в рамках курса студии дизайна интерьера. В курс дизайн-студии был введен особый метод, заключающийся в создании концепции дизайна интерьера, начиная с неполностью определенного задания с помощью метода решения проблем, называемым «дерево целей». Метод необходим, чтобы понять неопределенный характер проблем проектирования и оказать методическую поддержку начинающим студентам. Задачей исследования стало приведение аргументации возможностей, открываемых взаимосвязанными проблемами и решениями для определения творческих путей в генерации идей дизайна интерьера. Методы, при помощи которых будет проведено исследование: анализ, синтез, описательный метод. Новизна и гипотеза: дерево целей, применяемое к задачам дизайна интерьера, является действенным педагогическим инструментом для исследования пространства решения нечетко определенных проблем.

Введение

Педагоги в любой области дизайна, от твердой материальности машиностроения и работы с твердыми материалами до проектирования цифровых интерфейсов и работы с нематериальными объектами, ставят своей основной целью стимулировать высокопрофессиональное мышление студентов с помощью различных лекций, охватывающих широкий круг предметов. Конечная цель этого разнородного построения занятия, как утверждает О. Акин, находясь между архитектурной и человеческим сознанием, является стержнем студийного курса, где студенты находят возможность объединить свои знания, дав ответ на дизайнерскую проблему [1].

В настоящее время многие новые методы стимулирования креативности в дизайне и решении проблем используются в различных областях экспериментального обучения. Как утверждал А. Самала [7], новые методы педагогики архитектурных дизайнерских студий

возникли из-за необходимости преодолеть традиционное художественно-ориентированное образование, основанное на интуитивных методах и других индивидуальных способностях.

Методы дизайна – когнитивные инструменты

В последние годы пространство творчества изучается аналитически благодаря новым исследованиям и экспериментам с описательными моделями, основанными на процессе мышления дизайнера [3].

В настоящее время исследователи сосредоточены не на методах, а на инструментах, предполагающих, что когнитивная деятельность по проектированию всегда открыта, но организована в виде когнитивных путей, которые можно использовать, особенно для помощи новичкам, посредством определенных стратегий и действий.

Г. Меллес сообщает о результатах эксперимента по решению проблем с применением ин-

струментов, известных как *EDIPT: Empathize, Define, Ideate, Prototype*, то есть Сопереживать, Определять, Придумывать, Проектировать [6]. Студентов попросили определить пары проблемы-решения, связанные с их жизнью в кампусе, в течение восьми недель групповой работы, где «студенты обнаружили некоторые скрытые переходные проблемы, которые сделали возможным взаимодействие между студентами».

В [5] предлагается точный отчет о применении метода эвристики дизайна в студийном курсе промышленного дизайна. Он состоит из предоставления дизайнерам некоторых карточек – концептуальных сокращений, которые содержат общие принципы проектирования, взятые из успешных примеров. Затем просят студента разработать решение, интегрируя работу в соответствии с одной или несколькими эвристиками.

Большинство новичков, посещающих дизайн-студию, не знакомо с природой дизайнерских проблем. Здесь возникает необходимость познакомить учащихся с неоднозначными проблемами и их определениями в процессе совместной эволюции и совпадения с этапами решения [2].

Обращаясь к истокам дизайн-студии как экспериментального обучения, мы можем предположить, что опыт начинается с постановки задачи, которая действительно похожа на то, что в профессиональной среде называется кейсом. Кейс по архитектуре может быть определенным и точным или расплывчатым и двусмысленным.

В качестве первого шага, чтобы подготовить студентов к работе с заданием по дизайну, им предлагается начать анализировать существующие элементы дизайна, выявляя их характеристики в результате прямого наблюдения и исследования и обсуждая их со своими сверстниками и фасилитаторами. Они анализируют дизайн как целостную систему из трех элементов: планировка, лук-энд-фил (оформление, интерфейс) и производство, а их сосуществование и согласованность здесь называется описанием дизайна.

Следовательно, студентам предлагается найти эти аспекты в справочных проектах, соединяющих схему с осязаемыми элементами, исследуя причины, поддерживающие и мотивирующие их, находя их соответствие объему работы, конкурсу, фактические причины и топологию дизайна.

Метод Дерева целей

По мнению Н. Кросса, просветление возникает, когда идеи объединяются в поиске решений, поэтому это означает, что мысли должны быть организованы [4]. Студентам было предложено работать с методом дерева целей, сохраняя при этом треугольник требований как общую схему ссылки на результаты мышления, этот метод уже показал свою пригодность для структурирования мыслей. Метод дерева целей используется для определения аспектов дизайна, определяющих сначала цели, а затем и необходимые функции для достижения каждой цели.

Студенты были проинструктированы, как использовать его с помощью примеров, им был предоставлен пустой шаблон в качестве справочного материала для ориентации их познавательных путей. Кроме того, им было предложено интегрировать в диаграммы визуальные ссылки, эскизы и любые другие средства массовой информации, обеспечивая мотивацию для достижения каждой цели и средств. Они могут создать свою собственную схему или использовать готовые решения, например, www.mindmup.com, www.mindmeister.com.

После этого студенты должны представить свою концепцию через презентацию, которая включает оригинальные визуализации, схемы и описания своих решений.

Заключение

Группа, принявшая участие в эксперименте, представляет собой неоднородную группу из 33 студентов 3 курса бакалавриата архитектуры (26 девочек, 7 мальчиков). Эксперимент оценивался на основе результатов проектирования с использованием критериев, приведенных в табл. 1.

Оценки продемонстрировали очевидную связь между уровнем результатов проектирования и согласованностью дизайнерского мышления. Проекты, получившие высокие оценки в творчестве, создании концепций и идей, также получили хорошие результаты в логике древовидной организации, создав «непротиворечивую, оригинальную и четкую связь», кроме того, наиболее успешные проекты в общей оценке также имеют самые высокие оценки в этих категориях.

В свете этих результатов мы можем сделать вывод, что дерево целей, применяемое к зада-

Таблица 1. Результаты оценки проектирования

	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ID	0	65–79	80–94	95–100
Создание концепции и идеи				
Предварительные чертежи. Изучение множества идей	Нет свидетельств генерации идей. Никакого разнообразия идей в предварительной работе нет. Отсутствие понимания требований задания	Предварительные чертежи показывают минимальное изучение идей. Понимает задание, но исследует только первую и единственную идею	За пределами оригинальных идей. Предварительные рисунки показывают различные идеи для исследования. Понимает требования	Четкие, простые для понимания концепции и мысли, их понимание. Различные идеи изучены, тщательно прорисованы и профессионально представлены
Креативность				
Оригинальность и сложность	Дизайн напоминает существующие работы. Образы без символики или смысла. В дизайне нет никаких доказательств изысканности. Не подготовлен к занятиям. Нет блокнота или необходимых материалов	Дизайнерское решение очевидно – продумана первая идея. Работа показывает базовое понимание используемой среды. Большая часть необходимого материала принесена в класс	Четкое перетекание идей от оригинальных идей до финальной работы. Весьма оригинально. Сложные изображения, свидетельствующие об исследованиях	Дизайн, выходящий за рамки оригинальной идеи. Успешно упрощен дизайн до основных форм, сохраняя сложность идеи. Сложный и понятный символизм
Исполнение, дизайн и доработка				
Навык, использованный при выполнении работы. Выбор среды для решения дизайна. Подходящее дизайнерское решение	Плохие дизайнерские навыки. Без доработки. Неполный. Неправильный или неподходящий выбор и использование среды. Не касался брифа по дизайну	Использует правильный носитель. Применяет основные процессы используемой среды. Дизайнерское решение уместное	Очень подробное, точное и сложное использование среды. Показывает глубокое знание среды. Показывает очень успешное решение дизайнерской проблемы	Выполнение профессиональное без ошибок. Очевидное владение используемыми средствами. Оптимальное дизайнерское решение
Профессионализм				
Как представлена работа. Возможность рассказать о своей работе, о чужой работе	Работы не отправлены. Бумага низкого качества. Нет возможности рассказать о своей работе, о работе других	Работа выполнена с использованием минимально качественных материалов. Могут сказать 3 предложения о своей работе и о чужой	Работа выполнена на высоком уровне. Могут выразить то, что им нравится в работе других	Работа профессионально представлена с использованием профессиональных материалов. Анализ своей работы и работы других
Определение и понимание целей				
Определение объема и описания проекта	Цели являются общими или не соответствуют задаче	Расплывчатое определение цели	Цели согласованы с задачей, определяя стандартную область действия	Четкое определение целей
Логика организации «дерева целей»				
Связность цепочки средств	Логика упущена или исходит из здравого смысла	В логической цепочке есть упущенные или неясные моменты	Средства следуют логической цепочке, их связь жесткая	Непрерывное, оригинальное и шарнирное соединение

чам дизайна интерьера, является действенным педагогическим инструментом для исследования пространства решения плохо определенных проблем. Сложность задачи с нечетким определением может быть исследована, предшествуя

логике цепочки целей-средств, которые определяют проблему посредством предоставления связанных решений. Этот метод поддерживает процесс замысла, ведущий к инновационным и беспрецедентным решениям.

Литература/References

1. Akin, O. Expertise And Creativity In Architectural Design / Akin, O. // Proceedings of the First International Symposium on Descriptive Models of Design. – Istanbul, Turkey, 1996.
2. Crilly, N. Where next for research on fixation, inspiration and creativity in design? / N. Crilly, C. Cardoso, 2017.
3. Cross, N. Creativity in design: Analyzing and modeling the creative leap / N. Cross // Leonardo. – 1997. – Vol. 30(4). – P. 311–317.
4. Cross, N. Descriptive models of creative design: application to an example / N. Cross // Design Studies. – 1997. – Vol. 18. – P. 427–455.
5. Kurt, S. Applying Constructivist Instruction Method to the Basic Design Course / S. Kurt // International Journal of Arts and Sciences. – 2012. – Vol. 05. – No. 05. – P. 253–262.
6. Melles, G. Teaching Design Thinking: Expanding Horizons in Design Education / G. Melles, Z. Howard, S. Thompson-Whiteside // Social and Behavioral Sciences. – 2012. – Vol. 31. – P. 162–166.
7. Salama, A. New Trends in Architectural Education: Designing the Design Studio / A. Salama. – United States of America: Tailored Text & Unlimited Potential Publishing, 1995.

© Эдоардо Риццутти, 2021

ФЕНОМЕН АТМОСФЕРЫ ПРОСТРАНСТВА: КЛЮЧИ К ПОНИМАНИЮ ГОРОДА

Т.И. ЗАДВОРЯНСКАЯ

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»,
г. Воронеж*

Ключевые слова и фразы: архитектура; атмосфера города; восприятие; город; звуковой ландшафт; миф; проживание; пространство; ритмичность; телесный опыт; темпоральность; феноменология.

Аннотация: Исследования Э. Гуссерля, М. Хайдеггера, М. Мерло-Понти, А. Лефевра и их последователей обращаются к различным аспектам восприятия, осмысления и проживания пространства как непрерывного диалога человека и окружения. Феноменологическая философия становится ресурсом для развития методологии исследования городов. «Атмосфера города» или «дух города» являются категорией, характеризующей некий интересубъективный образ городского пространства, основанный на телесном опыте. В статье дается определение и рассматриваются основные свойства феномена «атмосферы городского пространства» во взаимосвязи с процессами формирования пространственного опыта. Предлагается теоретическая модель когнитивной карты пространства, определяющей его атмосферу, дается определение и характеристика ее основных составляющих. Отмечается связь мифа с получением пространственного опыта: проживанием и производством пространства. Приведенные результаты позволяют обозначить направления и инструментарий феноменологического подхода к исследованию и проектированию городских пространств.

Феноменологии пространства посвящено не мало исследований Э. Гуссерля, М. Хайдеггера, М. Мерло-Понти, А. Лефевра, Г. Зимеля, В. Беньямина и др. Понятия «телесный опыт», «пространство обыденного», «пространственный поворот» переключались из области философии в область архитектуры и стали основой для методологических поисков исследования архитектурного пространства вообще и городского пространства в особенности. Так, Е.Г. Фень пишет: «Проблематика городского пространства становится настоящим вызовом философии, поскольку для философских рассуждений чаще всего было характерно изучение внеисторических и неантропогенных характеристик пространства, тогда как современный город представляет собой не просто социальное образование, но особый тип существования, где социальное находит свое воплощение в материальном, точнее говоря, где вещное и социальное невозможно разделить и дифференцировать» [8, с. 7]. Город – уникальная форма, вид

пространства, включающий в себя социальное пространство, культурное, архитектурное (эстетическое), информационное, экономическое, физическое, метафизическое и т.д. Это пространство внутреннего опыта и материальное пространство природы и вещей. По выражению П.Г. Щедровицкого, «город есть все» [11].

Пространство и тело

За отправную точку рассуждений о пространстве следует принять идею триединства переживающего, переживаемого и самого переживания. Подобный взгляд находит подтверждение в исследованиях Э. Гуссерля, который обозначает тождество познающего Субъекта и познаваемой Сущности, неотделимой от потока переживаний [3]. М. Хайдеггер также утверждает тождество «пространственности присутствия» и «бытия в пространстве» [9, с. 107]. Можно встретить рассуждения о том, что Тело и само есть пространство. Тело рассматривает-



Рис. 1. Триада: переживаемый – переживаемое – переживание

ся как внутреннее пространство в буквальном смысле, как некая часть внешнего пространства, как сверхчувствительный разграничитель «внутри» и «снаружи» и, в то же время, как модель пространства-времени вообще. Именно проживание или переживание человеком пространства и порождает само пространство, его виды, определяет его субъективное и интересубъективное существование-восприятие. И.С. Вдовина наиболее полно обозначает эти представления, впервые раскрытые в работах М. Мерло-Понти: «Описывая тело как субъект восприятия, Мерло-Понти подчеркивает его специфическое значение: являясь продолжением мира, состоя из той же плоти, что и мир, будучи вплетенным в ткань мира, тело вместе с тем является «мерой всего», «универсальным измерителем»; даже в первичном восприятии, где восприятие и опыт собственно тела взаимодействуют друг в друга, тело осуществляет свою функцию субъекта – оно выступает «дифференцированным единством», благодаря чему спонтанное восприятие («чувственно воспринимаемый хаос») обретает целостность. Тело использует свои собственные части для символического выражения мира, именно благодаря телу человек вторгается в мир, понимает его и дает ему значения. «Видит не глаз и не душа, а тело как открытая целостность»». И далее: «Тело есть «странный» объект, использующий свои собственные части для символизации мира; только при помощи тела мы можем вторгаться в этот мир, понимать его и находить ему значения ... Так, тело, по словам Мерло-Понти, «проектирует вокруг себя мир культуры»» [2]. Нельзя не вспомнить изречение Казимира Малевича: «Я – Начало всего, ибо в сознании моем создаются миры».

Переживаемое пространство

Итак, говоря о «переживаемом пространстве», мы имеем ввиду некое триединое Суще-

ство. Ф.В. Ницше сказал: «Где пространство – там бытие» [7].

Отделимо ли вообще пространство в своей абстрактной форме от его переживания? Этот вопрос оставим на рассмотрение философов. В рамках исследования города необходимо рассмотреть категорию «переживаемого пространства». Так как этот термин наиболее верно характеризует специфику телесного опыта в городской среде, поэтому именно его и предлагается включить в терминологический аппарат. Пространство есть фундаментальное свойство бытия, а город предстает перед нами как квинтэссенция жизни современного социума. Опираясь на работы феноменологической школы, с большой уверенностью можно утверждать тождество «городское пространство есть переживаемое пространство». Причем с точки зрения интересубъективного опыта город – это некое пространство, переживаемое непрерывно.

Восприятие-осмысление-переживание тождественно проживанию. Модель взаимодействия рассмотрена в работе А. Лефевра [6]. Это не всегда осознанный процесс, напрямую зависящий от настроенности субъекта, характера движения, мотивации пребывания, сонорности пространства, насыщенности и других его свойств, а также специфики опыта: обыденного или же, напротив, уникального. Интересно отметить, что Г.А. Шмитц, заявляя об идентичности структуры пространства и человеческого тела, утверждает, что атмосфера и эмоции все же являются качествами пространства, а не проекцией индивида [12]. Пространство доступно через опыт, имеет определенные характеристики, которые и определяют его эмоциональную окрашенность. Это предмет особых дискуссий. Однако в рамках данного исследования принимается гипотеза о том, что процесс переживания и его итог в равной степени зависимы и от объекта, и от субъекта. Говоря о городском пространстве с этих позиций, можно утверждать, что ключом к исследованию его



Рис. 2. Сенсорная система человека по Б.Г. Ананьеву [1]

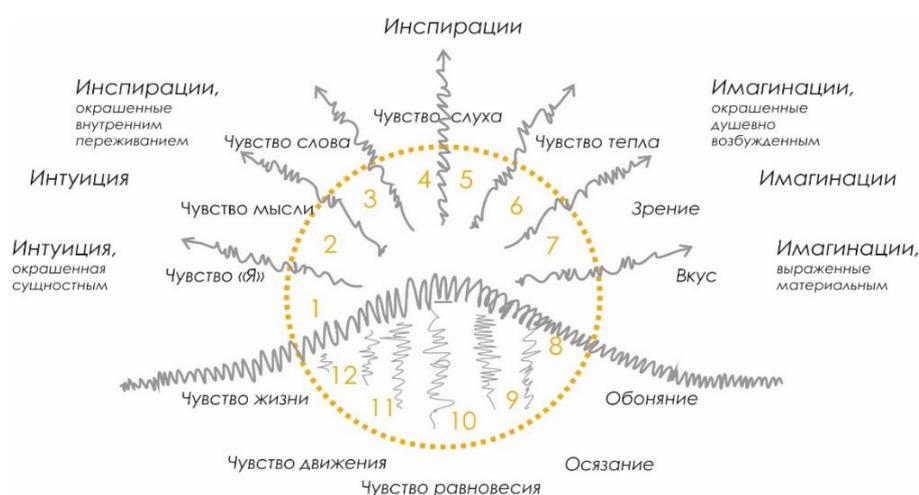


Рис. 3. Сенсорная система человека по Р. Штайнеру (рис. Бондарева Г.А [10])

феномена является «атмосфера пространства».

Подведем некоторые итоги.

Городское пространство – пространство бытия, непрерывно переживаемое и живущее, представления о котором характеризуются атмосферой пространства.

Атмосфера пространства – это представления о пространстве, возникающие на основе опыта телесного переживания свойств пространства.

Атмосфера пространства

Для того чтобы разобраться с феноменом атмосферы пространства, необходимо раскрыть его свойства. Резюмируя вышеизложенное, очевидно, что сонстроенность субъекта и объекта переживания является важнейшим условием, определяющим результат телесного опыта и формируемые представления о пространстве. Понятие «настроенность» применимо и к субъекту, и к объекту переживания. Рассмотрим

«настроенность» пространства как свойство его атмосферы в корреляции с настроенностью переживающего субъекта. Настроенность пространства определяет его эмоциональную окрашенность, а следовательно, в нее входят все характеристики, связанные с органами чувств человека. И здесь хотелось бы обратить внимание на различие в системах их классификации. Наиболее распространенным является представление о пяти органах чувств, однако встречаются системы, выделяющие шесть [4], одиннадцать [1], двенадцать [10].

Интересно отметить, что наряду с чувственным аспектом приведенные выше схемы иллюстрируют важность кинестетического аспекта в восприятии пространства. Наиболее древние системы также выделяли «силы чувствования» и «силы движения». Многие исследователи феноменологической школы отмечали особую роль моторной функции, или восприятия пространства в движении, характера движения и положения тела в пространстве. В связи с этим



Рис. 4. Когнитивная карта пространства: сенсорный ландшафт, коммуникативный ландшафт, темпоральный ландшафт

«действие» приобретает не менее важное значение чем «впечатление» для понимания феномена атмосферы пространства. Кроме того, очевидна роль проекций опыта, памяти, веры, воображения и аналитических способностей субъекта в процессе осмысления впечатлений. Интерпретация и формирование представлений о пространстве связана как с личностными характеристиками субъекта, так и с его принадлежностью какому-либо социокультурному контексту. Образно-смысловые конструкции, прочитывание символов и знаков, чувство времени, понимание культурных и социальных кодов, осмысление воспринятого формируют окончательное представление о пространстве (месте, городе). На основе изученной теоретической базы предлагается модель «атмосферы пространства» или ее когнитивной карты (рис. 4).

Когнитивная карта пространства – это теоретическая модель феномена «атмосферы пространства», представляющая собой совокупность сенсорного, коммуникативного и темпорального ландшафта, которые объединены общей семантикой городского мифа.

Когнитивная карта атмосферы пространства представлена как совокупность сенсорного, коммуникативного и темпорального ландшафтов. Эти понятия также предложены как

нововведение и нуждаются в пояснении.

Сенсорный ландшафт – совокупность представлений о пространстве, сформированных на основе чувственного опыта переживания пространства.

Коммуникативный ландшафт – совокупность представлений о пространстве, сформированных на основе коммуникативного опыта переживания пространства.

Темпоральный ландшафт – совокупность представлений о пространстве, сформированных на основе хронологического опыта переживания пространства.

Рассмотрим более детально каждый из них.

Сенсорный ландшафт включает в себя весь спектр опыта чувственного переживания пространства. В качестве его основных характеристик предлагается рассматривать визуальный, звуковой, ароматический ландшафты. Визуальные аспекты являются предметом исследований архитекторов, урбанистов, фотографов и художников. Ритм, масштаб, цвет, свет, композиция, форма и их эмоционально-психологическое восприятие изучены достаточно хорошо и являются традиционными атрибутами научного прочтения пространства. Аудиальным, ароматическим и тактильным аспектам уделено сравнительно мало внимания в рамках исследования городских пространств. Интересно отметить,

что визуальный, звуковой и ароматический ландшафты воспринимаются субъектом удаленно, но при этом являются заместителями для других сенсорно воспринимаемых характеристик пространства. В исследованиях городского пространства тактильное восприятие в большей степени связано с восприятием природного компонента: климата, погоды, рельефа и т.д. Звуковой ландшафт в некоторой степени рассматривают лишь при составлении карт шумового загрязнения. Картографирование запахов и вовсе можно отнести к идее-утопии. Однако запах любимой булочки или восточного рынка, пение птиц в городском сквере или голоса детей на площадке оставляют не меньшее впечатление о месте.

Интересно отметить большую динамику звуковых и обонятельных впечатлений и их значительную связь со следующим типом: коммуникативным ландшафтом.

Коммуникативный ландшафт включает в себя спектр коммуникативного опыта проживания пространства. Это и восприятие динамики пространства, например, интенсивности пешеходных потоков, и опыт самого движения в пространстве, опыт коммуникативного взаимодействия человека с пространством и человека с человеком. Коммуникативное и сенсорное переживания неотделимы друг от друга, как речь и звук. Коммуникация в большей степени обозначает действие, процесс и проживание посредством действия и взаимодействия. Интерсубъективный опыт также рождается на поле коммуникации, когда опыт одного «я» пересекается с опытом другого. Культурная среда – результат социальной коммуникации. Здесь следует сказать, что, взаимодействуя с пространством через поле материальных объектов, являющихся выражением культурной среды, происходит опосредованная социальная коммуникация, в том числе сквозь время.

Темпоральный ландшафт включает в себя спектр опыта хронологического проживания пространства. Интересно, что речь идет не только о личном опыте (памяти места), но и коллективном. Темпоральный ландшафт – это социокультурный контекст жизни места, который и создает его особенную повседневность.

Если коммуникация – действие в настоящий момент времени, то темпоральность проявляет действие сквозь время, жизнь социального, концентрируемого в культурном. Символы места, память места, городские мифы – все это элементы темпорального ландшафта.

В рамках данного исследования необходимо также коснуться темы определения границ исследуемого пространства. В контексте данного подхода границы определяются не физически, а заданы «границами» опыта телесного проживания пространства [2].

Вопрос о записи этих ландшафтов, «картографировании» их характеристик, «архивации повседневного» при исследованиях городской среды остается открытым. Возможно, необходимо детальнее изучить модальности каждого для обозначения неких маркеров-ориентиров. Но пока не представляется возможным описать живое с помощью мертвого. Подобного рода исследования более принадлежат поэзии, нежели науке. Единственной вероятной гипотезой представляется обращение к городскому мифу как к инструменту записи атмосферы пространства. Важными результатами в рамках этой работы являются:

- 1) определение терминов городского пространства и атмосферы пространства с позиций феноменологического подхода;
- 2) теоретическая модель атмосферы городского пространства – ее когнитивной карты;
- 3) определения и характеристики сенсорного, коммуникативного и темпорального ландшафтов как основных составляющих когнитивной карты пространства;
- 4) акцент на значении «городского мифа» в изучении атмосферы пространства.

Феноменологический подход к исследованиям городской среды с опорой на изучение феномена атмосферы пространства позволит перейти от механического подхода чистой рациональности к чувственному пониманию жизни пространства и жизни людей в пространстве, социальному воплощенному в материальном. Исследования атмосферы городского пространства – ключ к пониманию города, прочтению своеобразия его жизни, раскрытие его сущности.

Литература

1. Ананьев, Б.Г. О проблемах современного человекознания : 2-е изд. / Б.Г. Ананьев. – СПб. : Питер, 2001. – 272 с.

2. Вдовина, И.С. Морис Мерло-Понти: интерсубъективность и понятие феномена / И.С. Вдовина // История философии. – М. : ИФ РАН. – 1997. – Вып. 1. – С. 59–69 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://iphras.ru/page50935802.htm>.
3. Гуссерль, Э. Избранные работы / Э. Гуссерль. – М. : Территория будущего, 2005. – 464 с.
4. Дмитриева, Н.Ю. Общая психология. Конспект лекций : учеб. пособие / Н.Ю. Дмитриева. – М. : Эксмо, 2007. – 128 с.
5. Задворянская, Т.И. Роль мифа в архитектуре / Т.И. Задворянская // Известия вузов: Строительство. – 2020. – № 10. – С. 53–60.
6. Лефевр, А. Производство пространства / А. Лефевр. – М. : Strelka Press, 2015. – 432 с.
7. Ницше, Ф. Так говорил Заратустра / Ф. Ницше. – М. : Рипол Классик, 2021. – 462 с.
8. Фень, Е.Г. Основные категории феноменологической философии пространства в современных исследованиях города : дисс. ... канд. философских наук / Е.Г. Фень; Высшая школа экономики. – М., 2012. – 142 с.
9. Хайдегер, М. Бытие и время / М. Хайдегер. – М. : Академический проект, 2015. – 452 с.
10. Штайнер, Р. ANTHROPOS. Энциклопедия духовной науки / Р. Штайнер; под общ. ред. Г.А. Бондарева. – М. : Энигма, 2017. – 1224 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://bdn-steiner.ru/a1/parset1.php?id_page=212850&level=529.
11. Щедровицкий, П.Г. Философия развития и проблема города / П.Г. Щедровицкий // Формула развития : сб. статей. – М. : Архитектура-С, 2005. – С. 28–42.
12. Schmitz, H. Ästhetik / Der unerschöpfliche Gegenstand. Grundzüge der Philosophie / H. Schmitz. – Bonn : Bouvier, 1990. – 464 с.

References

1. Anan'ev, B.G. O problemah sovremennogo chelovekoznaniya : 2-e izd. / B.G. Anan'ev. – SPb. : Piter, 2001. – 272 s.
2. Vdovina, I.S. Moris Merlo-Ponti: intersub»ektivnost' i ponyatie fenomena / I.S. Vdovina // Istoriya filosofii. – M. : IF RAN. – 1997. – Vyp. 1. – S. 59–69 [Electronic resource]. – Access mode : <https://iphras.ru/page50935802.htm>.
3. Gusserl', E. Izbrannye raboty / E. Gusserl'. – M. : Territoriya budushchego, 2005. – 464 s.
4. Dmitrieva, N.YU. Obshchaya psihologiya. Konspekt lekciy : ucheb. posobie / N.YU. Dmitrieva. – M. : Eksmo, 2007. – 128 s.
5. Zadvoryanskaya, T.I. Rol' mifa v arhitekture / T.I. Zadvoryanskaya // Izvestiya vuzov: Stroitel'stvo. – 2020. – № 10. – S. 53–60.
6. Lefevr, A. Proizvodstvo prostranstva / A. Lefevr. – M. : Strelka Press, 2015. – 432 s.
7. Nicshe, F. Tak govoril Zaratustra / F. Nicshe. – M. : Ripol Klassik, 2021. – 462 s.
8. Fen', E.G. Osnovnye kategorii fenomenologicheskoy filosofii prostranstva v sovremennyh issledovaniyah goroda : diss. ... kand. filosofskih nauk / E.G. Fen'; Vysshaya shkola ekonomiki. – M., 2012. – 142 s.
9. Hajdeger, M. Bytie i vremena / M. Hajdeger. – M. : Akademicheskij proekt, 2015. – 452 s.
10. SHtajner, R. ANTHROPOS. Enciklopediya duhovnoj nauki / R. SHtajner; pod obshch. red. G.A. Bondareva. – M. : Enigma, 2017. – 1224 s. [Electronic resource]. – Access mode : http://bdn-steiner.ru/a1/parset1.php?id_page=212850&level=529.
11. SHCHedrovickij, P.G. Filosofiya razvitiya i problema goroda / P.G. SHCHedrovickij // Formula razvitiya : sb. statej. – M. : Arhitektura-S, 2005. – S. 28–42.

© Т.И. Задворянская, 2021

ИНДИВИДУАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ТРАЕКТОРИЯ – БУДУЩЕЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА В ВУЗЕ

С.Г. АНЦУПОВА, Г.М. ПАРНИКОВА

*ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова»,
г. Якутск*

Ключевые слова и фразы: высшая школа; индивидуальная образовательная траектория; профессиональная подготовка; студенты.

Аннотация: Цель исследования – выявление эффективных методов построения образовательных отношений в вузе на основе создания индивидуальных образовательных траекторий обучающихся. Задачи исследования: рассмотрение подходов к организации образовательного процесса в вузе; анализ успешного примера применения индивидуальных образовательных траекторий. Методы исследования: сравнительный анализ, педагогическое наблюдение, моделирование.

Реализация индивидуальной образовательной траектории обучающихся (ИОТ) является актуальной и востребованной как в теоретических исследованиях, так и в образовательной практике. В частности, Т.В. Бурлакова пишет, что она «позволяет снять трудности учебно-интеллектуального характера в процессе профессиональной подготовки и сформировать позитивное отношение к будущей профессии» [1, с. 108–113].

Соглашаясь с точкой зрения исследователя, мы полагаем, что в первую очередь необходимо определить целевую аудиторию реализации индивидуальной образовательной траектории: не только ее возможности и способности, но и внутренние потребности, ценности. Образовательная система вуза вооружает студента багажом теоретических знаний, практических умений и навыков, формирует определенный набор компетенций в соответствии с видами деятельности, предусмотренными той или иной основной профессиональной образовательной программой, развивает личностные качества будущего специалиста.

Констатируем, что выбор будущей профессии для выпускника средней школы обусловлен следующими основными причинами: советы родителей; влияние друзей и одноклассников; достаточные баллы ЕГЭ для прохождения по конкурсу; престиж профессии; желание пере-

ехать; возможность не служить в армии и т.д. Образовательная практика показывает, что в большинстве случаев молодежь ставит перед собой неопределенные цели, связанные с высшим образованием, которые, скорее всего, не будут окончательными ввиду отсутствия полного понимания того, что они хотят на самом деле, и быстро меняющегося рынка труда. В сложившихся условиях есть объяснимая потребность в постоянном мониторинге и педагогической диагностике обучающихся, коррективке, оценке и, как следствие, концептуальной перестройке учебного плана образовательных программ под потребности обучающихся и работодателей.

Таким образом, мы приходим к выводу, что существует несколько содержательных моментов, которые требуют серьезной перестройки внутри любого вуза, который планирует перейти на индивидуальные образовательные траектории. Трансформация касается таких очевидных моментов, как изменения работы профессорско-преподавательского состава, администрации, цифровой трансформации вуза. Отдельное внимание потребует пересмотр подходов работы со студентами, например, в части организации работы тьюторов, которая имеет более сервисный подход в реализации работы образовательных программ. Неизбежно встает вопрос перехода от кафедрального управления

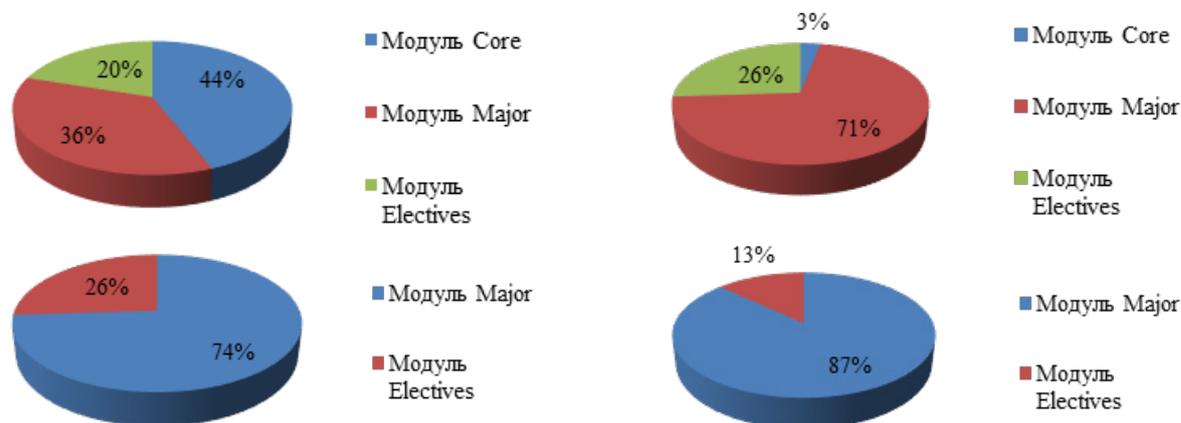


Рис. 1. Распределение между модулями по курсам в ТюмГУ

образовательными программами к созданию структурных подразделений, которые в целом будут осуществлять управление образовательными программами. Главными, на наш взгляд, станут вопросы, которые усложняют практическую реализацию индивидуальных образовательных траекторий в вузе.

– Как сопоставить многообразие индивидуальных потребностей обучающихся, если ресурсы вуза ограничены?

– Как определить трудозатраты преподавателя в рамках учебного курса без увеличения «бумажной» работы?

Кроме того, такая работа нуждается в дополнительной поддержке и закреплении на нормативном федеральном уровне, т.к. сегодня мы наблюдаем противоречие между требованиями современного работодателя, быстро меняющегося конкурентного рынка труда и реальным содержанием высшего образования.

Главное место при организации индивидуальных образовательных траекторий должно отводиться студенту, который не только активно участвует в построении своей образовательной траектории, но и несет ответственность за свой выбор. Фактором успеха в этом вопросе можно рассматривать обучение как многостороннее развитие человека не только в предметной области, но и в тех компетенциях, которые необходимы в процессе работы в области критического мышления, форсайта в области новых трендов и направлений развития тех или иных областей [2].

Далее рассмотрим опыт организации образовательного процесса программ бакалавриата по ИОТ Тюменского государственного универ-

ситета (ТюмГУ) (рис. 1).

Согласно общей концепции ТюмГУ, модуль *Core* – базовый модуль, обязательный для обучения на первом и втором курсах в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, предусматривает обязательное изучение философии, истории России, иностранного языка, математики, БЖД и физической культуры [3]. Необходимо отметить, что на первом курсе с выбором дисциплин помогает тьютор – компетентный специалист, который в соответствии с интересами студента ориентирует его в образовательном пространстве и задает необходимый вектор развития. Модуль *Major* предполагает глубокое освоение специальных дисциплин по направлению подготовки, на которое поступил студент и формирует в большей степени общепрофессиональные и профессиональные компетенции. Модуль *Electives* представлен дисциплинами из неосновной предметной области будущего бакалавра, которые студент может выбрать самостоятельно.

При этом, начиная со второго курса, студентам предоставляется дополнительный профессиональный модуль *Minor*, который направлен на расширение спектра компетенций будущего бакалавра, например, курсы по психологии, медиафилософии и предпринимательству. Данный модуль, скорее всего, схож с известными нам факультативами и состоит из пяти дисциплин, однако, в отличие от них, после прохождения модуля *Minor* студенту выдается соответствующий сертификат.

С нашей точки зрения, студентам необходимо давать также выбор вида деятельности,

например, исследовательского или предпринимательского характера, где есть свои особенности ввиду различных трудовых функций. Если студент понимает, что исследовательская этика, научные исследования и т.п. это то, чем он хотел бы заниматься, то он может продолжить свой путь в этом направлении в магистратуре или аспирантуре.

В случае, когда студент имеет склонности к предпринимательству, то ему нужно дать возможность попробовать себя в этом направлении, например, организовав сотрудничество

с партнером-работодателем или технопарком. Студенты, добившиеся положительных результатов, могли бы, выпускаясь, попадать в систему предпринимательства и способствовать развитию своего региона.

Подводя итоги статьи, мы приходим к выводу, что, с одной стороны, реализация ИОТ потребует кардинальной перестройки работы всего образовательного учреждения, с другой – даст новый толчок и виток развития не только самого студента, вуза, но и территории, где находится вуз.

Литература

1. Бурлакова, Т.В. Индивидуализированные технологии в подготовке студентов педагогического вуза / Т.В. Бурлакова // Ярославский педагогический вестник. – 2015. – № 2. – Т. II (Психолого-педагогические науки). – С. 108–113.
2. Анцупова, С.Г. Роль цифровых технологий в реагировании на пандемии: опыт СВФУ / С.Г. Анцупова, Г.М. Парникова // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2020. – № 7(112). – С. 53–55.
3. Официальный сайт ТюмГУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.utmn.ru/obrazovanie/iot>.

References

1. Burlakova, T.V. Individualizirovannyye tekhnologii v podgotovke studentov pedagogicheskogo vuza / T.V. Burlakova // YAroslavskij pedagogicheskij vestnik. – 2015. – № 2. – Т. II (Psikhologo-pedagogicheskie nauki). – S. 108–113.
2. Antsupova, S.G. Rol tsifrovyykh tekhnologij v reagirovanii na pandemii: opyt SVFU / S.G. Antsupova, G.M. Parnikova // Globalnyj nauchnyj potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2020. – № 7(112). – S. 53–55.
3. Ofitsialnyj sajт TyumGU [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.utmn.ru/obrazovanie/iot>.

© С.Г. Анцупова, Г.М. Парникова, 2021

ПРОБЛЕМА ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ ИНТЕРЕСОВ СТУДЕНТОВ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ

С.Л. ВОЛКОВА

*ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный
архитектурно-строительный университет»,
г. Санкт-Петербург*

Ключевые слова и фразы: высшая школа; мотивация; познавательный интерес; процесс обучения; развитие; становление; студенты.

Аннотация: Целью работы является рассмотрение особенностей становления и развития познавательных интересов студентов высших учебных заведений и возможности повышения эффективности обучения в данном процессе. Задача исследования состоит в обосновании необходимости становления и развития познавательного интереса при обучении студентов для повышения качества образовательного процесса. Гипотеза исследования: становление и развитие в процессе обучения познавательных интересов студентов способствует общему повышению качества знаний. Методы исследования: методы сбора данных, обобщения и систематизации. Результаты исследования подтвердили эффективность становления и развития познавательных интересов при обучении студентов высшей школы, что выразилось в повышении их успеваемости и качества знаний.

Современная государственная политика, определяющая основные направления развития высшего образования в России, акцентирует внимание на необходимости осознанного включения обучающихся в процесс познания. Поэтому проблема становления и развития познавательных интересов студентов высшей школы является особенно актуальной в наши дни.

В документах, касающихся реформы общеобразовательной и высшей школы [1], подчеркивается необходимость формирования личности молодого человека не только как носителя определенной суммы знаний, но и как гражданина с присущими ему идейными установками, моралью, интересами. Отмечается важность воспитания таких личностных качеств, как творческое отношение к труду и осознанная потребность в труде, ответственность за качество учения.

Современная концепция непрерывного образования непосредственно связана с важной проблемой педагогики и педагогической психологии – проблемой формирования и развития личности.

Качественным своеобразием интеллекту-

ально зрелого человека является способность увидеть и поставить проблему, сформулировать цели деятельности, способностью строить жизненные планы. Возникающее при этом у личности переживание своих возросших возможностей является мощным стимулом ее активности. Этот период обычно совпадает со временем окончания школы – периодом профессионального самоопределения, выбора жизненного пути. Мотивация поведения студентов является развитием мотивации, сложившейся до поступления в вуз. Выбор профессии, для овладения которой необходимо высшее образование, происходит в старших классах школы.

Ряд специальностей, как свидетельствуют проведенные исследования процессов профессионального определения, требует особенно длительной подготовки, следовательно, более раннего, по сравнению с недавним прошлым, выбора будущей профессии. Выбор вуза для большинства абитуриентов обусловлен интересом к профессии. Познавательные интересы лежат в основе профессионального самоопределения в юношеском возрасте [2]. Они тесно связаны в создании вчерашних школьников с

представлениями о будущей профессиональной деятельности. Однако, как показывает более внимательное изучение мотивов выбора профессии, конкретных представлений абитуриентов и студентов младших курсов о содержании избранной профессиональной деятельности, ее требованиях, условиях и перспективах, представления эти довольно далеки от повседневной действительности [5]. Кроме того, на выбор школьников оказывает большое влияние высокая социальная значимость высшего образования в нашем обществе. Рядом исследователей была предпринята попытка построения иерархии ценностей высшего образования, которые отражены в мотивах и личности студента:

- ценности высшего образования как такового;
- ценности познавательной деятельности к конкретной профессии;
- ценности студенчества как социальной группы.

При поступлении в вуз, по-видимому, достаточно важны престижность и общественная значимость профессии, требующей высшего образования, возможность длительного контакта с группой молодежи своего возраста, знакомый вид деятельности (обучение), возможность продлить «инфантильный» период жизни. Эти ценности выступают как более близкие цели, представления о которых были сформированы еще до поступления в вуз. Затем в процессе обучения познавательная деятельность, избранная профессия должны приобретать особую значимость, а ценности высшего образования как такового и студенчества как социально престижной группы занимают все более подчиненное положение, поскольку представлены в сознании студента старших курсов как уже достигнутые цели.

Основное условие эффективности любой формы образования – согласование целей обучения, выраженных в различных требованиях педагогической системы к учащемуся, с внутренними запросами человека, его интересами и жизненными планами. Неправильные или поверхностные представления об избранной профессии, ориентация на социальную значимость высшего образования, отсутствие профессиональных устремлений затрудняют, а в некоторых случаях делают невозможным вхождение в новую педагогическую систему. В психологической литературе применительно к проблемам адаптации современных студентов в последние

годы отмечается ряд особенностей приспособления их к новым методам обучения, формам контроля, новым условиям жизни и деятельности.

Обычно трудности адаптации студентов к условиям вуза обусловлены противоречием между их старыми представлениями о целях обучения, сформированными еще до поступления в вуз, и новыми требованиями, которые вынуждают студента перестроить не только учебно-познавательную деятельность, но и жизнедеятельность личности. Одним из наиболее эффективных средств, с помощью которого снимается названное противоречие, являются познавательные интересы.

Период адаптации в высшей школе продолжается примерно до конца второго курса. Он характеризуется наибольшим числом отчисленных студентов. Наряду с не всегда высокой общеобразовательной подготовкой как причиной академической неуспеваемости и последующего отчисления на младших курсах, обращает на себя внимание исследователей невысокая психологическая готовность студентов к обучению в вузе. В самом общем виде психологическая готовность взрослого человека к обучению определяется двумя группами факторов: с одной стороны, развитием психофизиологических функций и возможностей интеллекта (внимания, памяти, мышления), с другой – мотивационно-ценностной направленностью учебно-познавательной деятельности человека (его отношениями, установками, интересами, целями).

Соотношение потребностей и способностей есть то главное, что определяет психологическую готовность человека к целенаправленной познавательной деятельности. На основе многочисленных психологических данных можно полагать, что созревание психофизиологических функций и возможностей наступает к 17–19 годам [4]. На этот период приходится и максимальный пик в развитии высших психических функций. Возрастают взаимосвязь и интегрированность функций между собой, благодаря чему интеллектуальная деятельность взрослых становится все более успешной и стабильной. Однако наличие психологической возможности эффективной учебно-познавательной деятельности еще не означает ее реализацию.

Необходимость выдержать большой конкурс при поступлении в вуз позволяет предположить, что студентами становятся наиболее способные абитуриенты. Однако далеко не все

зачисленные на первый курс студенты, имеющие высокие результаты сдачи ЕГЭ, становятся отличниками.

Учебная мотивация сильных студентов хорошо согласуется с конечными целями обучения в вузе: стать высококвалифицированным специалистом, успешно защитить диплом, получить интеллектуальное удовлетворение от учения и т.д. У слабых студентов не наблюдается смещения доминирующих мотивов учения на цель. Их учебные мотивы направлены на текущие условия деятельности, носят в большинстве случаев ситуативный характер [5].

Учебная деятельность, самоорганизация хорошо успевающих студентов обусловлена их внутренней мотивацией, а неуспевающих студентов – внешней мотивацией, которая выражается в том, что успешность своей деятельности плохо успевающие студенты связывают с внешней организацией процесса обучения. Они придают большое значение необходимости постоянного контроля, оценки деятельности со стороны отношения к профессии, в удовлетворенности ею и в представлениях о будущей профессиональной деятельности преподавателей.

Для слабых учащихся характерна ориентация не на содержание учебной информации, не на интересное преподавание. Можно предположить, что познавательные интересы этой группы студентов крайне неустойчивы, поверхностны, ситуативны. Пассивный способ получения учебной информации, непосредственная форма ее усвоения являются для слабых студентов наиболее предпочтительными.

Рассматривая профессиональную направленность как ведущую в интегрирующей форме ценностей в системе учебной и профессиональ-

ной мотивации, можно полагать, что уровень ее сформированности является мерой принятия студентами целей обучения педагогической системы. В иерархической системе мотивов учебно-познавательной и будущей профессиональной деятельности профессиональная направленность находится с точки зрения социальной значимости на более высоком уровне обобщенности, чем учебные мотивы, к которым относим учебно-познавательные интересы как систему субъективных отношений к различным аспектам учебного процесса. Последний уровень в этой иерархии занимает ценностное отношение к учебным предметам, успеваемость и качество знаний по которым возрастает (до 98 % и на 35 % соответственно) в процессе планомерного развития познавательного интереса к ним у обучающихся [3].

Результаты ряда психолого-педагогических исследований [4] позволили установить, что мотивационная сфера студентов с положительным отношением к профессии характеризуется целостностью и интегрированностью всех составляющих ее компонентов, что доказывает значительное влияние профессиональной направленности на нижележащие уровни учебно-познавательной мотивации.

Обобщая вышесказанное, следует отметить, что в иерархической системе мотивации студентов, в которой выделены ценностные отношения к профессии, учению и учебным дисциплинам, познавательные интересы являются эффективным средством достижения конечных целей обучения, а также средством согласования представлений студентов о целях обучения с мотивационной основой их учебно-познавательной деятельности.

Литература

1. Закон Российской Федерации «Об образовании». – М. : Проспект, 2021. – 48 с.
2. Ананьев, Б.Г. Человек как предмет познания / Б.Г. Ананьев. – СПб. : Питер, 2011. – 288 с.
3. Волкова, С.Л. Дидактическая игра как средство развития познавательного интереса к иностранному языку студентов архитектурно-строительного университета / С.Л. Волкова, С.А. Ермолаева, Ю.А. Цапаева // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2021. – № 3(120). – С. 52–56.
4. Немов, Р.С. Общая психология. Краткий курс / Р.С. Немов. – СПб. : Питер, 2007. – 304 с.
5. Якунин, В.А. Психология управления учебно-познавательной деятельностью студентов / В.А. Якунин. – СПб. : СПбГУ, 2001. – 44 с.

References

1. Zakon Rossijskoj Federatsii «Ob obrazovanii». – M. : Prospekt, 2021. – 48 s.

-
2. Anan'ev, B.G. Chelovek kak predmet poznaniya / B.G. Anan'ev. – SPb. : Piter, 2011. – 288 s.
 3. Volkova, S.L. Didakticheskaya igra kak sredstvo razvitiya poznavatel'nogo interesa k inostrannomu yazyku studentov arkhitekturno-stroitel'nogo universiteta / S.L. Volkova, S.A. Ermolaeva, YU.A. TSapaeva // Globalnyj nauchnyj potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2021. – № 3(120). – S. 52–56.
 4. Nemov, R.S. Obschaya psikhologiya. Kratkij kurs / R.S. Nemov. – SPb. : Piter, 2007. – 304 s.
 5. YAkunin, V.A. Psikhologiya upravleniya uchebno-poznavatel'noj deyatel'nostyu studentov / V.A. YAkunin. – SPb. : SPbGU, 2001. – 44 s.
-

© С.Л. Волкова, 2021

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ ДИДАКТИЧЕСКИХ ИГР В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ УРАВНЕНИЙ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ

Т.В. ЗАХАРОВА, Н.В. БАСАЛАЕВА

*Лесосибирский педагогический институт –
филиал ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»,
г. Лесосибирск*

Ключевые слова и фразы: дидактическая игра; дидактические упражнения; методика организации дидактических игр; начальная школа; уравнение.

Аннотация: В статье представлены результаты опытно-экспериментальной работы по определению уровня знаний учащихся по теме «Уравнения». Авторами была организована опытно-экспериментальная работа, в ходе которой провели первичную диагностику уровня знаний, полученных при изучении уравнений; составлен и внедрен комплекс дидактических игр и игровых упражнений для изучения учащимися уравнений в начальной школе (формирующий эксперимент с экспериментальной группой); проведена вторичная диагностика уровня знаний; проанализированы результаты исследования. Авторами показана важность изучения темы «Уравнения» на начальном этапе основной школы, что нашло отражение в государственных документах (Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования, Концепция развития математического образования и др.).

Начальная школа – первый этап подготовки школьников к будущему успешному освоению материала в курсе алгебры. Общеизвестно, что изучение уравнений достаточно сложно для младших школьников. Поэтому использование дидактической игры и разных видов игровых упражнений будет способствовать более эффективному усвоению темы «Уравнения».

Опытно-экспериментальная работа по апробации цикла дидактических игр и игровых упражнений в процессе изучения уравнений младшими школьниками проводилась в образовательных организациях Красноярского края. Учащиеся были распределены на две группы: экспериментальная и контрольная. Формирующие занятия в контрольной группе не проводились.

Для определения уровня знаний, полученных при изучении уравнений, нами были определены критерии:

- 1) знание определения корня уравнения;
- 2) умение вычленять уравнение;

- 3) умение решать уравнение;
- 4) умение находить в уравнении компоненты уравнения и результат;
- 5) умение осуществлять проверку правильности решенного уравнения.

В ходе констатирующего этапа эксперимента учащимся были даны задания, представленные в табл. 1.

Сравнительные результаты констатирующего этапа наглядно представлены на рис. 1.

В целом по констатирующему этапу можно сделать вывод о том, что у учащихся наблюдаются определенные сложности в усвоении темы «Уравнения».

Далее, на втором этапе опытно-экспериментальной работы с экспериментальной группой были проведены формирующие занятия, в которые входил комплекс заданий с использованием дидактических игр и игровых упражнений. Задания разработаны согласно выбранным ранее критериям: задание 1 «Домино»; задание 2 «Корень»; задание 3 «Найди меня»;

Таблица 1. Задания для констатирующего этапа экспериментальной работы

№	Задания
1	Какое число является корнем уравнения $x : 3 = 3$? (подчеркнуть) а) 8; б) 3; в) 9; г) 5; д) 4
2	Какая из записей является уравнением? (подчеркнуть) $9 + a = 12$ $b - 4 = 5$ $7 - c$
3	Решить уравнение и найти результат (подчеркнуть) $5 + x = 13$
4	Решить уравнение и указать компоненты уравнения (подчеркнуть) $13 - x = 4$
5	Решить уравнения на основе взаимосвязи между площадью прямоугольника и его сторонами и указать результат (подчеркнуть) $x \cdot 3 = 6$ $12 : x = 4$
6	Решить уравнения на основе взаимосвязи между площадью прямоугольника и его сторонами и указать компоненты (подчеркнуть) $x \cdot 4 = 8$ $14 : x = 4$
7	Проверить решение уравнения и найти ошибку (подчеркнуть) $x \cdot 2 = 4$ $x = 4 \cdot 2$ $x = 8$

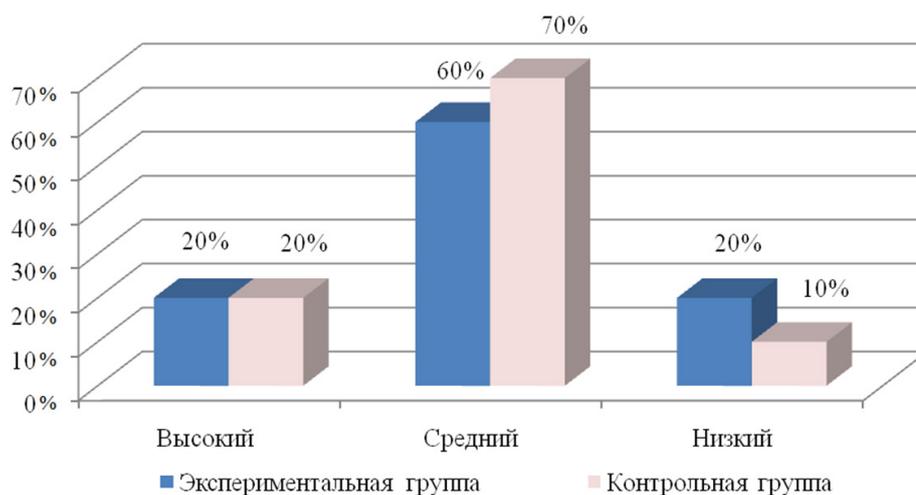


Рис. 1. Сравнительные результаты констатирующего этапа

задание 4 «Жемчужина планеты»; задание 5 «Не подведи!»; задание 6 «Ребус»; задание 7 «Цель».

Рассмотрим одно из заданий: «Домино». Дидактический материал представлен на рис. 2.

Для сравнения результатов опытно-экс-

периментальной работы были разработаны задания для контрольного этапа. Сводные результаты экспериментальной группы на контрольном этапе распределились следующим образом: высокий уровень показали 60 % учащихся, средний – 40 %, низкий уровень не выявлен.

$15 : 3 = b$	$2 - c$	$14 + a = 16$	$x + 13 = 18$	$2 - c$	$17 - y = 12$
$x + 13 = 18$	$22 - b = 18$	$15 : 3 = b$	$13 = b$	$z \cdot 2 = 10$	$5g$

Рис. 2. Дидактический материал к заданию «Домино»

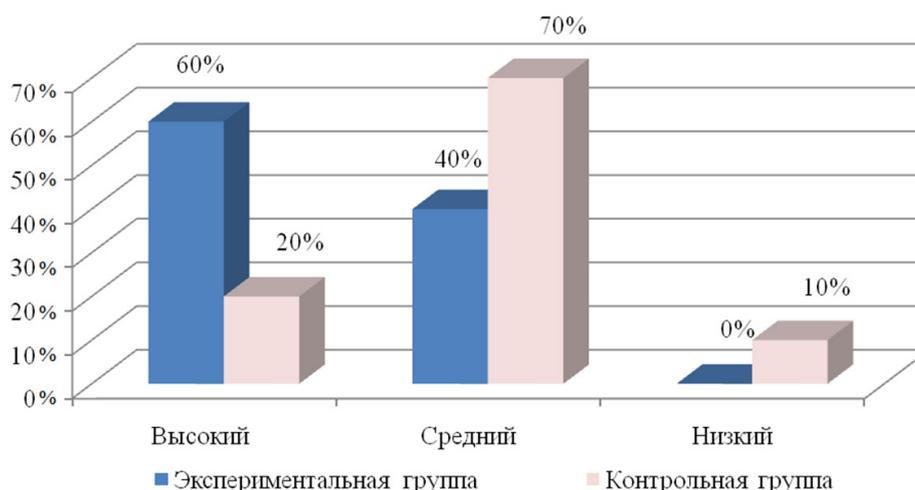


Рис. 3. Сравнительные результаты контрольного этапа эксперимента

Данные по экспериментальной группе по сравнению с констатирующим этапом повысились.

Сравнительные результаты контрольного этапа наглядно представлены на рис. 3.

По результатам проведенного исследования

сделаны выводы: в процессе изучения уравнений младшими школьниками предложенные и проведенные дидактические игры и игровые упражнения позволили повысить уровень их математических знаний.

Литература

1. Захарова, Т.В. Образовательный квест – современная интерактивная технология / Т.В. Захарова, С.А. Осяк, С.С. Султанбекова, Е.Н. Яковлева, О.Б. Лобанова, Е.М. Плеханова // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.science-education.ru/125-20247>.
2. Захарова, Т.В. Психолого-педагогические основания работы с текстовыми задачами как средством формирования универсальных учебных действий младших школьников / Т.В. Захарова, Н.В. Басалаева // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2019. – № 10(121). – С. 61–65.
3. Фомина, Н.В. Преемственность обучения математике: игровые техники и ассоциации / Н.В. Фомина // Муниципальное образование: инновации и эксперимент. – 2014. – № 2. – С. 67–69.

References

1. Zakharova, T.V. Obrazovatelnyj kvest – sovremennaya interaktivnaya tekhnologiya /

T.V. Zakharova, S.A. Osyak, S.S. Sultanbekova, E.N. YAKovleva, O.B. Lobanova, E.M. Plekhanova // *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*. – 2015. – № 1 [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.science-education.ru/125-20247>.

2. Zakharova, T.V. *Psikhologo-pedagogicheskie osnovaniya raboty s tekstovymi zadachami kak sredstvom formirovaniya universalnykh uchebnykh dejstvij mladshikh shkolnikov* / T.V. Zakharova, N.V. Basalaeva // *Perspektivy nauki*. – Tambov : TMBprint. – 2019. – № 10(121). – S. 61–65.

3. Fomina, N.V. *Preemstvennost obucheniya matematike: igrovyte tekhniki i assotsiatsii* / N.V. Fomina // *Munitsipalnoe obrazovanie: innovatsii i eksperiment*. – 2014. – № 2. – S. 67–69.

© Т.В. Захарова, Н.В. Басалаева, 2021

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ТЕСТИРОВАНИЯ В СИСТЕМЕ ШКОЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В РОССИИ

Т.А. КОВАЛЕВА, К.Д. БАРАБАДЗЕ

ГОУ ВО МО «Государственный социально-гуманитарный университет»,
г. Коломна

Ключевые слова и фразы: единый государственный экзамен; иностранный язык; тестирование.

Аннотация: Метод тестирования является одним из наиболее распространенных и часто применяемых способов оценивания результатов деятельности обучающихся. Научная новизна отражена в тенденции реализации итогового контроля в формате тестирования. Целью данной статьи является демонстрация процесса обучения английскому языку, применяемого на данный момент в системе школьного образования в России. Однако тесты не всегда отражают действительный уровень подготовки и глубину знаний обучающихся по учебной дисциплине.

Результатами работы стали разработки упражнений для более эффективного овладения материалом в разных видах деятельности с учетом специфики тестирования и необходимости наличия альтернативного способа осуществления итогового контроля результатов обучения.

Метод тестирования является одним из наиболее распространенных и часто применяемых способов оценивания результатов деятельности обучающихся. Тесты используются для осуществления контроля за процессом усвоения и овладения иностранным языком.

На современном этапе развития образовательной системы в России тесты также используются в качестве выпускных экзаменов в школе и вступительных испытаний в высших учебных заведениях. Так, например, единый государственный экзамен (ЕГЭ) в нашей стране является обязательным для выпускников школ с 2011 г. и является основным видом вступительных экзаменов в вузах по всей стране.

Однако, несмотря на повсеместность использования данного вида тестирования по всей России, отношение общества к результатам ЕГЭ неоднозначно. Так, некоторые вузы принимают учащихся только с учетом успешного прохождения внутренних испытаний, не полагаясь всецело только на результаты данного тестирования [3].

Система осуществления контроля усвоения знаний в виде ЕГЭ и других тестов существует в нашей стране уже целое десятилетие. Такого временного отрезка вполне достаточно, чтобы

проанализировать основные недостатки такой системы. К недостаткам можно отнести следующее: оценка результатов далеко не всегда адекватна, так как тест не учитывает личные качества и особенности обучающихся, в том числе не учитывается и возможное предвзятое отношение проверяющих к ним.

Тем не менее, такая объективность может быть неосуществима в случае с обучающимися, которые не приспособлены к системе тестирования в связи с некоторыми психологическими особенностями. Это может происходить из-за боязни самой процедуры проведения теста или же из-за жестких рамок, которые предполагаются тестом [1].

На данный момент происходит подмена цели обучения. Поскольку тестирование стало повсеместным, изменяется и цель всего обучения. Главной задачей учителя становится «натаскивание» обучающихся и подготовка к сдаче теста, что выдвигает на первый план именно сам контроль, а не качество знаний и умений учащихся. В связи с этим сужаются и требования к профессионализму самого учителя, так как его квалификацию начинают оценивать лишь в рамках способности научить сдавать тест [2].

Учебные предметы и их содержание сужаются и упрощаются. Данная проблема заключается в том, что при помощи тестов реально организовать выполнение лишь относительно простых заданий, не направленных на детальную проверку знаний и навыков. Это приводит к тому, что объем учебного материала, необходимого для успешной сдачи теста, сокращается и упрощается. Обучающиеся лишаются необходимости развития критического мышления. Кроме того, исчезает и систематизированность знаний, поскольку обучение превращается в заучивание отдельных фактов, не предполагается глубокое изучение предмета и укрепление взаимосвязей, которые позволяют полностью выстроить картину мира [3].

Данные проблемы, несомненно, требуют решения, тем не менее, ЕГЭ по иностранному языку имеет определенные особенности, которые делают его более эффективным в сравнении с другими предметами.

Прежде всего, тестирование в формате ЕГЭ по иностранному языку включает в себя несколько модулей, которые направлены на проверку различных компетенций. Это позволяет более полно оценить не только теоретические знания по предмету, но и сформированность

языковой компетенции у обучающихся при практическом ее применении. Помимо этого, возможность сочетания различных аспектов при осуществлении такого итогового контроля способствует более объективному оцениванию результатов обучающихся. В связи с тем, что в ЕГЭ по иностранному языку сочетает и непредвзятый метод тестирования, и традиционные достаточно субъективные формы контроля (такие как написание эссе, оформление монологического высказывания и др.), становится возможным адекватное целостное оценивание языковой компетенции обучающихся, что однозначно является преимуществом данного вида тестирования.

Стоит сказать, что применяемые на данный момент в системе школьного образования в России тесты не всегда отражают действительный уровень подготовки и глубину знаний обучающихся по учебной дисциплине. Ощущается необходимость наличия альтернативного способа осуществления итогового контроля результатов обучения. Данный же метод может быть более эффективен для проведения промежуточного контроля усвоения знаний, умений и навыков обучающихся.

Литература

1. Федоров, Е.Б. Тестирование как средство управления учебным процессом при обучении математике в специализированных классах : дисс. ... канд. пед. наук / Е.Б. Федоров. – М., 1992. – 109 с.
2. Ковалева, Г.С. Результаты международного сравнительного исследования PISA в России / Г.С. Ковалева, Э.А. Красновский, Л.П. Краснокутская, К.А. Краснянская [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://ecsocman.hse.ru/data/2011/01/22/1214868736/Krasnovskiy%20i%20dr.pdf>.
3. О реформе образования, ее итогах и перспективах: заявление Ученого совета филологического факультета МГУ. – М., 2012 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.philol.msu.ru/faculty/v-zaschitu-gumanitarnogoobrazovaniya-v-rossii/o-reforme-obrazovaniya-philolmsu2012>.

References

1. Fedorov, E.B. Testirovanie kak sredstvo upravleniya uchebnym protses-som pri obuchenii matematike v spetsializirovannykh klassakh : diss. ... kand. ped. nauk / E.B. Fedorov. – M., 1992. – 109 s.
2. Kovaleva, G.S. Rezultaty mezhdunarodnogo sravnitel'nogo issledovaniya PISA v Rossii / G.S. Kovaleva, E.A. Krasnovskij, L.P. Krasnokutskaya, K.A. Krasnyanskaya [Electronic resource]. – Access mode : <http://ecsocman.hse.ru/data/2011/01/22/1214868736/Krasnovskiy%20i%20dr.pdf>.
3. O reforme obrazovaniya, ee itogakh i perspektivakh: zayavlenie Uchenogo soveta filologicheskogo fakulteta MGU. – M., 2012 [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.philol.msu.ru/faculty/v-zaschitu-gumanitarnogoobrazovaniya-v-rossii/o-reforme-obrazovaniya-philolmsu2012>.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ В СИСТЕМЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ САХА (ЯКУТИЯ)

С.И. КОЛОДЕЗНИКОВА, Л.П. ДМИТРИЕВА

*ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова»,
г. Якутск*

Ключевые слова и фразы: ГИС-технологии; информатизация; информационная компетентность; образовательное пространство; обучающиеся; проект.

Аннотация: В статье рассматриваются проблемы и перспективы использования геоинформационных технологий в образовательном процессе. Цель исследования – разработать проект школьной лаборатории «ГеоКвантум» на основе использования ГИС-технологий во внеучебное время. Задачи: изучить возможности дополнительного образования, поделиться опытом формирования информационной компетентности у обучающихся. Гипотеза: использование ГИС-технологий в образовательном процессе повышает эффективность формирования информационной компетентности обучающихся. В работе использовался проектный метод, реализуемый в рамках деятельности дополнительного образования как части реализации обучающего потенциала геоинформационных технологий в информационно-образовательной среде.

События мирового масштаба предыдущего года, связанные с пандемией и последовавшим за ней локдауном, подтвердили обоснованность повсеместного внедрения информационных технологий во все сферы жизнедеятельности. Так, информатизация стала одной из важнейших задач, поставленных перед современной образовательной средой. Возможности, которые открывают информационные технологии, не вызывают сомнений: доступность и быстрота получения необходимой информации; индивидуальный подход к каждому обучающемуся; соответствие требованиям современных норм и стандартов, предъявляемых к организации образования [1]. В рамках данного исследования остановимся на геоинформационных системах.

Современные геоинформационные технологии прочно вошли в нашу повседневную деятельность – навигационные сервисы и приложения, связанные с картами и геолокацией, облегчают и делают комфортным жизнь современного человека. Эти технологии используются в самых разных сферах: от реагирования в чрезвычайных ситуациях до маркетинга, – как один из стремительно развивающихся сегментов рынка высоких компьютерных техноло-

гий, в котором работает большое количество крупных мировых корпораций (*Google, NASA, Microsoft, ESRI (ARC GIS)* др.).

Вышеизложенное подтверждает целесообразность реализации информационного подхода в образовании как одного из востребованных научных подходов в соответствии с Федеральным законом «Об образовании в РФ», где в ст. 13 говорится, что «при реализации образовательных программ используются различные образовательные технологии, в том числе дистанционные образовательные технологии, электронное обучение» [2]. Особая роль для развития информационной компетентности обучающихся отводится дополнительному образованию как важнейшему сегменту отечественного образования. Стоит отметить, что современное дополнительное образование трактуется как самостоятельный подвид образования, способствующий достижению ключевых компетентностей в различных сферах жизненного самоопределения обучающегося [3]. В контексте данной работы предлагаем проект школьной лаборатории «ГеоКвантум».

Цель проекта – формирование у обучающихся информационных компетенций на осно-

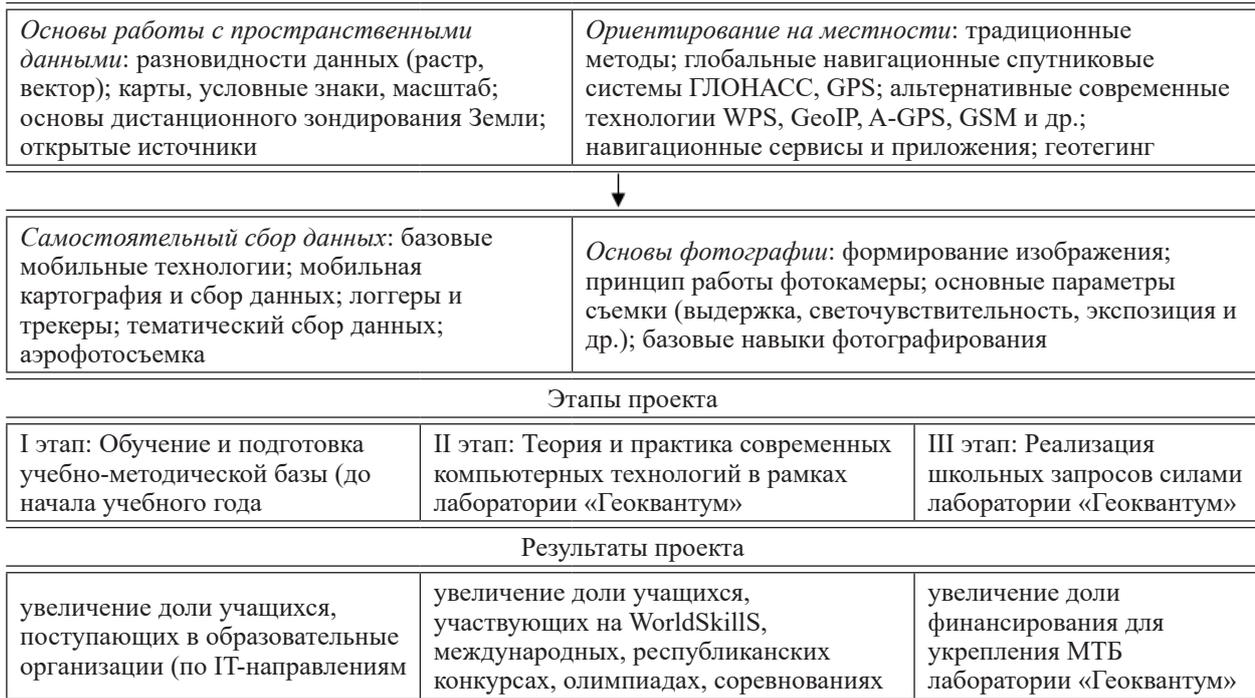


Рис. 1. Карта образовательного маршрута

ве изучения геоинформационных технологий и пространственных данных; развитие научно-творческого мышления.

Задачи:

- сформировать навыки работы с геопространственными технологиями, космической съемкой, аэросъемкой;
- научить приемам сбора, анализа и представления больших объемом различных пространственных данных;
- научить создавать 3D-модели объектов местности.

Исходя из указанных целей и выявленной проблематики проекта, механизмы реализации проекта формируются следующим образом:

- теория и практика современных компьютерных технологий на основе технологий 3D-печати, интернет и веб-программирование для создания теоретического и практического опыта использования учащимися информационных технологий;
- строение земли, процессы, происходящие в геосфере, а также специфические методы исследования;
- разведочные геофизические исследования проводятся на суше и на пресных водоемах (радиометрия, теплотметрия, электроразведка на постоянном токе);

– изучение плоскости земли (масштаб, глубина, ширина, длина) изучение магнитного поля земли; знакомство с 3D-моделированием, работой 3D-принтера; создание 3D-модели и 3D-печать, а также модели, изготовленные с его помощью;

– поиск и изучение информации по 3D-моделированию и печати; выбор способа создания 3D-модели; создание и печать собственной 3D-модели; изучение и анализ различной литературы;

– изучение и освоение приложения *Tinkercad*; основы создания современных карт, инструменты при создании карт; создание картографического произведения или оценка территории.

Участники лаборатории «Геоквантум» будут участвовать в научно-производственных кластерах «Окно в науку», «Шаг в будущее», «SoftSkills», «WorldSkills», «Абилимпикс». Нужно отметить, что разработанные проекты планируется утвердить в качестве результата интеллектуальной деятельности [4].

Проведение среди учащихся школы конкурсов на лучший проект по решению актуальных проблем родного края на основе информационных технологий способствует самоидентификации обучающегося как гражданина, способ-

ного принести практическую пользу обществу. Формат лаборатории предполагается постоянно действующий, ежедневный, со свободным посещением: в утреннее время могут обучаться выпускники, общественность, в дневное – школьники с пятого по одиннадцатый классы по гибкому расписанию. Также возможно проведение отдельных уроков по предметам в лаборатории. Учебные часы планируется использовать из часов школьного компонента и

внеаудиторной деятельности.

Карту образовательного маршрута представлена на рис. 1.

Резюмируя, отмечаем, что реализация проектов, направленных на развитие информационной компетенции обучающихся вне зависимости от вида образовательной деятельности, однозначно будет способствовать в целом повышению информационной грамотности, мотивации к образовательной деятельности.

Литература

1. Мендель, В.В. Аспекты использования информационно-компьютерных технологий в образовательном процессе / В.В. Мендель, О.А. Тринадцатко // *Современные проблемы науки и образования*. – 2020. – № 2 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://science-education.ru/ru/article/view?id=29755>.
2. Капустин, В.Г. ГИС-технологии как инновационное средство развития географического образования в России / В.Г. Капустин // *Педагогическое образование*. – 2009. – № 3. – С. 68–76.
3. Третьякова, А.Л. Информационная компетентность как образовательный феномен / А.Л. Третьякова // *Язык и актуальные проблемы образования : материалы Международной научно-практической конференции*. – М., 2018. – С. 389–392.
4. Колодезникова, С.И. Модель реализации результатов интеллектуальной деятельности в современных условиях / С.И. Колодезникова, Е.Н. Неустроева // *Перспективы науки*. – Тамбов : ТМБпринт. – 2019. – № 9(120). – С. 155–157.

References

1. Mendel, V.V. Aspekty ispolzovaniya informatsionno-kompyuternykh tekhnologij v obrazovatelnom protsesse / V.V. Mendel, O.A. Trinadtsatko // *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*. – 2020. – № 2 [Electronic resource]. – Access mode : <http://science-education.ru/ru/article/view?id=29755>.
2. Kapustin, V.G. GIS-tekhnologii kak innovatsionnoe sredstvo razvitiya geograficheskogo obrazovaniya v Rossii / V.G. Kapustin // *Pedagogicheskoe obrazovanie*. – 2009. – № 3. – S. 68–76.
3. Tretyakova, A.L. Informatsionnaya kompetentnost kak obrazovatelnyj fenomen / A.L. Tretyakova // *Yazyk i aktualnye problemy obrazovaniya : materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii*. – M., 2018. – S. 389–392.
4. Kolodeznikova, S.I. Model realizatsii rezultatov intellektualnoj deyatel'nosti v sovremennykh usloviyakh / S.I. Kolodeznikova, E.N. Neustroeva // *Perspektivy nauki*. – Tambov : TMBprint. – 2019. – № 9(120). – S. 155–157.

© С.И. Колодезникова, Л.П. Дмитриева, 2021

ВОЕННО-НАУЧНАЯ РАБОТА В СИСТЕМЕ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ ОФИЦЕРОВ (НА МАТЕРИАЛЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК»)

Ю.В. МОШКИНА, О.Л. КРАМАРЕНКО, О.Ю. БОГДАНОВА

*ФГКВОВ ВО «Ярославское высшее военное училище противовоздушной обороны»,
г. Ярославль*

Ключевые слова и фразы: военно-научная работа; диалог культур; иностранный язык; курсанты; лингвокультурный феномен.

Аннотация: Целью данной статьи является рассмотрение военно-научной работы как фактора, позволяющего решить целый комплекс возникающих при изучении иностранного языка в военном вузе проблем. Задача исследования: показать, что при выполнении исследований в рамках военно-научной работы у курсантов появляется возможность изучения лингвокультурных феноменов с точки зрения диалога культур. В настоящем исследовании выдвинута гипотеза, согласно которой курсанты получают возможность формирования лингвострановедческой компетенции без ущерба для усвоения иностранного языка на профессиональном уровне. В работе используются методы педагогического исследования, в частности, изучение опыта по организации процесса координирования научной деятельности курсантов. Полученные результаты подтверждают выводы об эффективности вовлечения курсантов в военно-научную работу с целью расширения их фоновых знаний и свободному ориентированию в аксиологической системе современного мира.

В настоящее время в связи с постоянным расширением международных контактов возрастают требования, предъявляемые к выпускникам высших учебных заведений. От молодого специалиста требуется умение транслировать полученные в вузе знания посредством изученного иностранного языка. Что касается военной сферы, то интеграция современных технологий из-за рубежа, а также общение с иностранными партнерами во время учений предполагают умение современных военных осуществлять коммуникацию с военными и гражданскими представителями других стран на основе знаний иностранного языка в профессиональной области. Таким образом, на данном этапе развития методика преподавания иностранного языка в неязыковых высших учебных заведениях ориентирована на развитие у обучающихся иноязычной коммуникативной компетенции на речевом, языковом, социокультурном, компенсаторном, учебно-познавательном уровнях. С точки зрения современной лингводидактики эф-

фективным и целесообразным является обучение иностранному языку не столько для общих, сколько для специальных целей (*Language for Special Purposes*).

В соответствии с Государственным образовательным стандартом, курс изучения иностранного языка в неязыковом вузе является комбинированным и может подразделяться на общеобразовательный, профильный и элективный уровни, что в совокупности обеспечивает гибкую систему профильного обучения. В Ярославском высшем военном училище противовоздушной обороны на кафедре иностранных языков изучение бытовой, страноведческой и военной тематики на начальном этапе сочетается с изучением иностранного языка по профилю специальности на старших курсах и дополняется исследованиями, выполняемыми курсантами в рамках военно-научной работы.

В соответствии с Приказом Министерства обороны № 10 «Об утверждении руководства по организации работы высшего военно-учеб-

ного заведения Министерства обороны Российской Федерации» от 4 января 2000 г. [2], военно-научная работа курсантов находится в тесной связи с образовательным процессом и призвана формировать у курсантов интерес к военно-научному творчеству, обучать их методике и способам самостоятельного решения научно-технических задач и навыкам работы в научных коллективах; развивать у курсантов творческое мышление и самостоятельность, углублять и закреплять полученные при обучении знания.

Военно-научная работа позволяет решать целый комплекс возникающих при изучении иностранного языка в военном вузе проблем.

1. Группы, формируемые при поступлении в училище, в большинстве случаев объединяют курсантов, находящихся на разных уровнях изучения иностранного языка. В данной ситуации выполнение исследований в рамках военно-научной работы дает возможность курсантам, владеющим языком на промежуточном или продвинутом уровнях, углублять и совершенствовать знания посредством индивидуальной работы с преподавателем и самостоятельно.

2. В военном вузе приоритет отдается изучению иностранного языка по профилю будущей специальности курсантов, при этом заметный интерес у обучающихся вызывают темы лингвострановедческого характера, относящиеся к уровню общего владения иностранным языком. Посредством военно-научной работы курсанты получают возможность формировать лингвострановедческую компетенцию без ущерба для усвоения языка на профессиональном уровне.

3. В настоящее время методически целесообразным является изучение синхронного среза языка и культуры, что не дает возможности рассматривать лингвокультурные явления в исторической перспективе. Вместе с тем, военно-научная работа позволяет проводить исследования в диахроническом аспекте.

4. В современных условиях успешная межкультурная коммуникация возможна лишь с позиции диалога культур, при которой коммуниканты осознают иную культуру с точки зрения собственной, оценивают свою культуру посредством сопоставления с иной культурой и воспринимают феномены иной культуры с необходимой степенью толерантности. Учебный план по дисциплине «Иностранный язык» ввиду ограниченного количества часов не пре-

доставляет возможности для изучения лингвокультурных феноменов с точки зрения диалога культур, но такая возможность появляется при выполнении исследований в рамках военно-научной работы. Одновременно происходит развитие коммуникативной культуры курсантов в тесной связи с общенаучными, академическими и информационными умениями, что, в свою очередь, способствует свободному ориентированию будущего офицера в аксиологической системе современного мира [3].

В Ярославском высшем военном училище противовоздушной обороны привлечение курсантов к научной деятельности происходит посредством их участия в работе военно-научной секции различных кафедр, в том числе и кафедры иностранных языков. Руководство секцией осуществляется профессорско-преподавательским составом кафедры, который разрабатывает и распределяет темы военно-научных работ. Научные руководители проводят работу с курсантами согласно выбранной теме, поставленным целям и задачами, а также учитывая индивидуальные особенности и наклонности будущих офицеров: обсуждаются планы работы, уточняется время консультаций, определяется основная и дополнительная литература. На начальном этапе исследовательской деятельности курсанты знакомятся с сущностью и содержанием научной работы, методами и способами научного исследования, учатся использованию научного аппарата по тематике, а также работе с литературой и информацией из различных источников, информационными ресурсами и технологиями. На кафедре проводится работа по созданию организационных условий формирования универсального учебного действия по переработке информации для создания нового продукта (реферата, статьи, доклада, выступления с презентацией): фиксируется наиболее удобная для усвоения форма приемов учебной деятельности; разрабатывается система специальных заданий по проверке усвоения изучаемого материала научного исследования [1]. На завершающем этапе военно-научной работы под руководством научного руководителя курсанты пишут научные статьи, участвуют в конкурсе докладов с подготовленными выступлениями с презентациями для научно-практических конференций курсантов, проходящих ежегодно в военном вузе. Доклад на конференции о результатах проведенного исследования дает курсанту возможность прак-

тического применения иностранного языка в условиях публичного выступления. Лучшие доклады размещаются в виде статей в сборнике научных материалов по итогам конференции, в том числе публикуются тезисы выступлений всех участников.

В качестве наглядного примера организации процесса научно-исследовательской деятельности курсантов и их достижений в данной области можно привести ряд военно-научных работ, заслуживающих особого внимания. Так, в ходе проводимого исследования «Слоган Вооруженных сил США как средство языкового и изобразительного воздействия» военный слоган Вооруженных сил США рассматривается курсантами как лингвистическое средство выражения и закрепления в общественном сознании носителей американской лингвокультуры положительных стереотипов об американских военнослужащих, а также приводятся примеры военных слоганов различных временных периодов истории США, начиная с Первой мировой войны и заканчивая современным периодом. В

военно-научной работе «Особенности функционирования милитаризмов в разговорной речи (на материале английского языка)» курсанты изучают и анализируют вопросы привлечения терминологической военной лексики для синонимического выражения общеизвестных понятий: приводятся примеры слов и словосочетаний военной тематики (милитаризмов), обладающих потенциальной возможностью широкого употребления, особенно в сфере бизнеса.

Курсанты проявляют огромный интерес к проведению исследований в рамках военно-научной работы, что, несомненно, является неотъемлемой частью процесса успешного овладения иностранным языком в военном вузе. Комплексная система военно-научной работы курсантов носит исследовательский характер и способствует развитию творческого мышления будущих офицеров, способности самостоятельного решения научно-технических задач, а также углублению и закреплению полученных знаний.

Литература

1. Лукин, Ю.Л. Организационные условия формирования умений перерабатывать информацию для создания нового продукта / Ю.Л. Лукин, М.В. Соломина, А.Д. Безруких, М.Д. Черепанов // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБ принт. – 2020. – № 6(129). – С. 110–112.
2. Приказ Министерства обороны № 10 «Об утверждении руководства по организации работы высшего военно-учебного заведения Министерства обороны Российской Федерации» от 4 января 2000 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=10246>.
3. Щеголь, А.И. Развитие аксиологического потенциала курсантов военных вузов при обучении иностранному языку / А.И. Щеголь, В.Н. Бабаян, О.Ю. Богданова // Ярославский педагогический вестник. – Ярославль. – 2019. – № 2(107). – С. 67–72.

References

1. Lukin, YU.L. Organizatsionnye usloviya formirovaniya umenij pererabatyvat informatsiyu dlya sozdaniya novogo produkta / YU.L. Lukin, M.V. Solomina, A.D. Bezrukikh, M.D. SHerepanov // Perspektivy nauki. – Tambov : TMB print. – 2020. – № 6(129). – S. 110–112.
2. Prikaz Ministerstva oborony № 10 «Ob utverzhdenii rukovodstva po organizatsii raboty vysshego voenno-uchebnogo zavedeniya Ministerstva oborony Rossijskoj Federatsii» ot 4 yanvarya 2000 g. [Electronic resource]. – Access mode : <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=10246>.
3. SHCHegol, A.I. Razvitie aksiologicheskogo potentsiala kursantov voennykh vuzov pri obuchenii inostrannomu yazyku / A.I. SHCHegol, V.N. Babayan, O.YU. Bogdanova // YAroslavskij pedagogicheskij vestnik. – YAroslavl. – 2019. – № 2(107). – S. 67–72.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В РЕАЛИЗАЦИИ ГУМАНИТАРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

А.М. ЮДИНА, И.В. ПАВЛОВА, И.С. АБРАМОВ

*ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»,*

г. Владимир;

ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет»,

г. Казань;

ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический университет имени М.Е. Евсевьева»,

г. Саранск

Ключевые слова и фразы: информационные технологии; коммуникативные технологии; образование; студенты гуманитарного профиля; цифровизация.

Аннотация: Целью исследования является анализ особенностей включения информационных технологий в процесс обучения студентов гуманитарного профиля. Актуальность данной тематики связана с ростом трансформационных процессов интеграции онлайн и офлайн образования в единую смешанную образовательную систему. Гипотеза нашего исследования опирается на положение, что увеличение доли информационных технологий при их целенаправленном педагогическом сопровождении в системе гуманитарного образования будет способствовать развитию *Digital Humanities*, повышению информационно-коммуникативной культуры студентов. Для решения выдвинутых задач использовались такие методы исследования, как анализ, синтез, наблюдение, сравнение, метод дифференциального обучения. В результате исследования авторы пришли к выводу о необходимости педагогического переосмысления методов, средств и форм включения дифференцированных информационных технологий в процессы обучения студентов гуманитарного профиля при обязательном мониторинге уровня владения ими как студентами, так и профессорско-преподавательским составом.

Феномены цифровизации повсеместно затронули образовательную сферу. Э. Тоффлер достаточно конкретно описывал драматическую ситуацию индустриальной интеграции информационных технологий в традиционную социокультурную среду. Действительно, информатизация ряда процессов на всем историческом пути развития человечества вызывала самые неоднозначные оценочные суждения. Рост применения информационных технологий в процессе обучения в высшей школе и сегодня выступает амбивалентной категорией. Исследователь О. Шпенглер при анализе причин цивилизационного кризиса определял его главными особенностями ограниченность восприятия, отсутствие навыка действовать в условиях неопределенности. Таким образом, рост феноменов киберинформационной среды, интеграция

их в социокультурную реальность приводят к осознанию потребности у студентов владеть дифференцированными умениями для применения информационных технологий в процессе успешной социализации и киберсоциализации.

Стихийность включения информационных технологий (ИТ) в витальное пространство была присуща ранним периодам цивилизационного развития. Глобализация, рождение сети Интернет, расширение возможностей VR-реальности, *Deep Net*, разнообразные коммуникационные сети вне времени и расстояний требуют умения и сформированных информационно-коммуникативных навыков.

Представляется, что включение ИТ в учебный процесс, особенно в части гуманитарного сегмента, должно инициировать снижение бумажной работы, перевести многие задания на

более удобные электронные формы организации учебы и труда. *Digital Humanities* – одна из наиболее экономически перспективных систем реализации гуманитарного направления. Создание приложений, разработка сайтов, авторского программного софта, проектирование презентаций, умение в киберинформационной среде выстраивать ивенты, не менее интересные и привлекающие внимание, чем в социокультурной среде.

Новое понимание реальности не учитывает, что изменение образовательной структуры инициирует потребность постоянного переобучения как преподавателя, так и студентов. Но нужно учитывать, что новое бытие само по себе без педагогической поддержки не трансформирует *Homo Sapiens* в *Homo Cyberus*. Это должен быть постепенный осознанный личностно-ориентированный процесс. Безусловно, применяя ИТ, возможно повысить наглядность во многих гуманитарных дисциплинах, электронные источники можно перенести в современные гаджеты. Мы можем выйти за пределы государственных границ, заниматься исследованием в актуальном времени в самых дифференцированных по составу исследователей группах. Образование, используя ИТ, может уйти от подушевого финансирования и выстроить систему индивидуальной образовательной траектории для каждого студента.

Таким образом, расширяются возможности для получения нескольких образовательных профилей в смешанной форме. Профессиональная компетентность студента гуманитарного профиля приобретает новые кросс-культурные горизонты через профессиональные переподготовки, курсы повышения квалификации и вебинары.

Включение ИТ в образовательную среду инициирует дискурс об упрощении доступа к информации, разработке нового программного обеспечения, будет способствовать рационализации процесса обучения для реализации более глубокого, наглядного, интегрированного учебно-методического комплекса с понятной системой самодиагностики, изменением распределения временных нагрузок, должно иметь системный характер, например, создание бесплатных точек *wi-fi* в городской среде или повсеместное включение лучших разработок по робототехнике.

Проблемы, риски внедрения ИТ в образовательный процесс гуманитарной сферы опре-

деляются через отсутствие равномерности, системности, доступности их распределения и психолого-педагогического осмысления.

ИТ сегодня, особенно в условиях пандемии, выросли в цене. Таким образом, постепенно снижается доступность включения ИТ надлежащего качества на всех уровнях обучения и контроля, включая индивидуальный уровень. Приобретение ИТ, например, 3D-принтеров для моделирования, лицензионных программ для обработки больших информационных массивов, лабораторий с *VR*-технологиями, имеет определенную стоимость, что делает их не для всех доступными, а значит, невозможными для массового включения в образовательные процессы высшей школы. Следствием дифференцированного доступа к ИТ выступает качественный уровень знаний студента.

ИТ не осмысляются системно в контексте цифровой дидактики, они просто внедряются как аналог традиционной системы или как дополнение к традиционной системе. Таким образом, в гуманитарном образовании не прекращается работа как с электронными, так и с бумажными носителями, дифференцированным программным софтом в традиционной образовательной среде.

Чтение с бумажного носителя и с электронного носителя не равнозначно, во втором случае нагрузка на глаза значительно выше. Таким образом, именно в гуманитарной сфере включение ИТ в традиционную систему приводит к значительному увеличению нагрузки на студента и преподавателя, что способствует эмоциональному выгоранию, прокрастинации, фрустрационным переживаниям, депрессивным настроениям, потери интереса к профессиональной деятельности и вызывает обоснованные опасения о том, как это скажется на личном здоровье каждого.

На наш взгляд, массовое хаотичное включение ИТ в условиях роста цифровизации может инициировать серьезные риски как снижения успеваемости у студентов, так и потери интереса к научной и проектной деятельности. Зачем получать высшее образование, когда можно учиться на вебинарах? Зачем глубже исследовать научную проблему, когда достаточно вести интересный блог и зарабатывать на рекламе? Необходимо поднимать престиж высшего образования, так как ИТ могут функционировать не только в образовательной среде. А рост количества малообразованных, живущих

вне правовой культуры молодых людей, не знающих историю своей страны, свой родной язык, свою культуру – достаточно опасная тенденция. Таким образом, к любой программной оболочке, даже самой безобидной, как, например, на взгляд родителей, *Tik-Tok* в начале его создания, студента нужно методично адаптировать, объяснять, возможности, риски и учитывать влияние на последующий выбор конструктивной/деструктивной витальной стратегии. И все же, возможности ИТ в учебном процессе именно в гуманитарном образовании могут быть уникальными при проведении масштабного психолого-педагогического исследования и разработки новой модели цифрового образовательного процесса. Смешанное обучение не должно трансформироваться в стремление к получению высоких показателей в использовании количества ИТ-технологий без учета психофизиологических особенностей студентов, так как это может привести к снижению качества образования, росту академических задолженностей и, как следствие, снижению уровня образованного населения.

Человек отличается от машины. Замещение информационными технологиями традиционного обучения приводит к снижению навыка коммуникации, *Soft Skills*, ухудшению работы

долговременной памяти, ведь если мы не тренируем память, то снижаем нагрузку на головной мозг, становится труднее запоминать даты, телефоны, названия, заучивание текста наизусть, применение дословного цитирования становится сложной задачей. ИТ сами по себе без наставника не могут выстроить ни аксиологические ориентиры, ни защищенную нравственность, ни саногенное мышление, ни правовую культуру.

Бесконтрольное использование ИТ приводит к появлению новых феноменов: игромании, клипового мышления, полиидентичности, зависимости. Попробуйте хотя бы 8 часов побыть без своих гаджетов, не испытывая тревоги, дискомфорта, раздражения или растерянности.

Таки образом, ИТ в реализации гуманитарного образования создают основу для новой педагогической системы. Это своеобразный вызов для повышения качественных показателей в обучении за счет изменения работы с дифференцированными способами восприятия информации студентами. В то же время это серьезная возможность переориентировать государственную политику в образовательной сфере, так как без поддержки государства трансформировать все образование одинаково качественно не представляется возможным.

Литература

1. Фортова, Л.К. Предупреждение негативного влияния применения информационных и коммуникативных технологий на духовное развитие личности студентов / Л.К. Фортова, А.М. Юдина // *Перспективы науки*. – Тамбов : ТМБпринт. – 2020. – № 7(130). – С. 177–179.
2. Sanger, P.A. Introducing Project based Learning into Traditional Russia Engineering Education / P.A. Sanger, I.V. Pavlova, F.T. Shageeva, O.Y. Khatsrinova, V.G. Ivanov // *Advances in Intelligent Systems and Computing*. – 2018. – Vol. 715. – P. 821–829.

References

1. Fortova, L.K. Preduprezhdenie negativnogo vliyaniya primeneniya informatsionnykh i kommunikativnykh tekhnologij na dukhovnoe razvitie lichnosti studentov / L.K. Fortova, A.M. YUdina // *Perspektivy nauki*. – Tambov : TMBprint. – 2020. – № 7(130). – S. 177–179.

© А.М. Юдина, И.В. Павлова, И.С. Абрамов, 2021

ОРГАНИЗАЦИЯ И УСЛОВИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НАСТАВНИКА В ФОРМИРОВАНИИ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ

А.М. ЮДИНА, И.В. ПАВЛОВА, Н.В. НЕМЦОВА

ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»,
г. Владимир;

ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет»,
г. Казань;

ЧОУ ВО «Сибирский юридический университет»,
г. Омск

Ключевые слова и фразы: информационно-коммуникативная культура; наставничество; педагогические инновации; проектная деятельность студентов; студенты; студенты гуманитарного профиля; цифровизация.

Аннотация: Целью нашего исследования является анализ организации условий инновационной деятельности наставника в формировании проектной работы студентов в условиях цифровизации. Гипотезой нашего исследования является предположение, что мотивация студентов к проектной деятельности в условиях цифровизации будет выше при организации инновационного педагогического наставничества в высшей школе. В ходе исследования были использованы общенаучные методы анализа и синтеза, герменевтический и диалектический, метод качественного и количественного анализа.

Представлены промежуточные итоги исследований, проводимых в ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых», указаны методики исследований и представлена интерпретация экспериментальных данных. Результатом исследования стало получение экспериментальных данных по наиболее корректному подбору условий для организации условий инновационной деятельности наставника в формировании проектной работы студентов в условиях цифровизации.

Современная ситуация в образовании апеллирует к решению вопросов о педагогическом проектировании цифрового обучения с традиционными образовательными системами. Условия пандемии, рост цифровой трансформации образовательной системы высшей школы инициирует дискурс о необходимости исследования способов организации педагогических условий формирования проектной деятельности у студентов гуманитарного профиля средствами наставничества.

Одним из важных запросов современного общества к профессиональным компетенциям молодого специалиста являются его *Soft* и *Hard Skills* в контексте интенсивной вовлеченности в проектные и исследовательские формы деятель-

ности. Действительно, дополненная научно-составляющим компонентом проектная работа студентов гуманитарного профиля может дать качественный рост инновационным разработкам в *Digital Humanity*. Наше исследование, проводимое в ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых» среди студентов гуманитарного профиля, позволяет озвучить ряд концептуальных выводов. Выборка исследования составила 890 студентов гуманитарных направлений в возрасте от 18 до 27 лет. В качестве методик были использованы: диагностика мотивации учебной деятельности – уровни и типы разработки И.С. Домбровской; диагностика учебной моти-

вазии студентов А.А. Реана, В.А. Якунина в модификации Н.Ц. Бадмаевой; диагностика мотивационной структуры личности В.Э. Мильман.

Исследование позволило установить, что максимальную значимость для студентов гуманитарного профиля имеют профессиональные (80 %) и творческие (42 %) мотивы, что позволяет сделать вывод о необходимости создания многофакторной среды, инициирующей проектную деятельность в зоне вариативного развития молодого человека посредством наставничества. Исследование наглядно проиллюстрировало, что социальная оценка проектной деятельности студентами исходит из высоких показателей личного интереса к этой деятельности студентов (11 %), низкие показатели констатированы в мотивации избегания осуждения, наказания за плохую учебу (73 %). Таким образом, данные эксперимента показывают, что вне личной, индивидуальной заинтересованности проектная и научно-исследовательская деятельность не представляет интереса для студенческой молодежи.

В исследовании, применяя методику разработки И.С. Домбровской, был выделен доминирующий мотив обучения у 60 % студентов гуманитарного профиля – это познавательный мотив, который значительно преобладает у студентов над социальным (23 %).

Таким образом, даже в условиях высокого напряжения в учебной, проектной деятельности при правильном педагогическом наставничестве возможно формирование исследовательских, творческих, креативных и проектных навыков у студентов гуманитарного профиля. Хочешь быть успешным – развивайся. Наше исследование показывает, что современные студенты имеют высокую потребность в личностном развитии, особенно через самореализацию в профессии.

Нами представлены результаты исследования по методике В.Э. Мильман, подтверждающие, что идеальная и реальная мотивации у современного студента гуманитарного профиля неравнозначны, следствием этого выступает и то, что идеальные мотивы для реализации будущей социальной траектории выделяют как значимые только 8 % студентов, тогда как ориентация на реальную витальность интересует 51 %. С одной стороны, трансформация мировоззрения студентов материалистическими перспективами имеет многофакторную природу. Социальное неблагополучие – один из наиболее

значимых из них всех. В силу этого мы постулируем, что снижение идеальной мотивации вне педагогической поддержки может привести к определенным трудностям в привлечении кадров в фундаментальную науку, например, в проектирование сложных полифункциональных систем.

Это позволяет сделать вывод, что бытовое мировоззрение, формируемое внешними угрозами, например, пандемией, экономическим кризисом, стихийной адаптацией к цифровым технологиям, инициирует снижение мотивации к творческому, проектному мышлению. Интерес вызывает повышение стремления студентов гуманитарного профиля к прагматизации жизненной траектории, но в то же время отмечаем, что этот прагматизм – двойственен.

Амбивалентность преобладающих материальных мотивов, потребностей и стремлений представляет возможности для вовлечения студенчества в проектную деятельность через повышение уровня педагогического сопровождения молодых людей и их целенаправленное погружение в профессию. Большое значение в таком процессе играют знакомства студентов с профессионалами, достигшими реальных результатов, новаторами в своем деле. Необходимо непосредственное включение молодежи в работу исследовательских команд в системе педагогического наставничества на уровне повышения значимости коммуникаций с интересными, талантливыми исследователями, руководителями из реальной социокультурной среды, науки, а не сконструированного симулякра молодежных лидерских команд без постоянных наставников и гипермотивированных коучей, формирующих конфликт ожиданий от реальной проектной работы в действительности.

Таким образом, важным условием повышения интереса студентов гуманитарного профиля к проектной деятельности выступает уровень коммуникаций с наставником [1], оказывающим педагогическую поддержку, достигшим определенных профессиональных результатов, способным к нестандартным исследовательским решениям и подходам, включенным в дифференцированные коммуникации с бизнесом, наукой и социальными институтами социокультурной среды. Предполагаем, что мотивация студентов к проектной деятельности может быть повышена средствами изменения социальной значимости проектно-исследовательских групп гуманитарного профиля, их социальной

интеграции с экономическими, интегрированными научными системами [2].

Мы предлагаем комплекс педагогических условий, которые будут способствовать повышению включенности студентов в проектную деятельность:

1) научно-методические условия, включающие:

– научно-методическую деятельность, направленную на актуализацию и формирование программ наставничества в высшей школе;

– изменение и повышение уровня педагогического сопровождения студентов гуманитарного профиля в области проектной деятельности;

2) организационно-педагогические условия, включающие:

– организацию пространственной среды высшей школы с акцентом на ее исследовательский и проектный потенциал;

– педагогическое воздействие через целенаправленное управление процессуальным

аспектом педагогического наставничества на всех этапах формирования проектных исследовательских групп и включения в работу этих групп студентов гуманитарного профиля.

Таким образом, для исследования и выбора педагогических условий организации инновационного наставничества в системе высшей школы при формировании проектной деятельности студентов мы должны уделять особое внимание педагогическому сопровождению мотивационного компонента в учебной и воспитательной работе. Наше исследование наглядно показывает, что мотивация студентов к проектной деятельности в условиях цифровизации будет выше при организации инновационного педагогического наставничества в высшей школе через формирование у молодых людей непосредственного личного интереса к проекту, а также через дифференцированные коммуникации с целью поиска истины для трансформации реальности и создания новых творческих продуктов.

Литература

1. Юдина, А.М. Информационно-коммуникативная культура как инструмент формирования образовательной среды вуза / А.М. Юдина // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2019. – № 5(116). – С. 250–252.

2. Matvienko, V.V. Information society: socio-psychological characteristics of internet resources active users (Sociedade da informação: características socio-psicológicas dos usuários ativos dos recursos da internet) / V.V. Matvienko, L.V. Faleeva, A.M. Yudina, A.P. Lopanova, N.N. Uvarova, O.S. Polunina, P.A. Gafurova // Revista Humanidades e Inovação. – Vol. 8. – No. 31. – P. 155–161.

References

1. YUdina, A.M. Informatcionno-kommunikativnaya kultura kak instrument formirovaniya obrazovatelnoj sredy vuza / A.M. YUdina // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2019. – № 5(116). – S. 250–252.

© А.М. Юдина, И.В. Павлова, Н.В. Немцова, 2021

ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ СМЕШАННОГО ТИПА ОБУЧЕНИЯ РУССКОМУ ЯЗЫКУ ОНЛАЙН И ОФЛАЙН

ЯН ЧУНЬЯНЬ

*Университет Хэйхэ,
г. Хэйхэ (Китай)*

Ключевые слова и фразы: обучение русскому языку; онлайн; офлайн; смешанный тип обучения; студенты.

Аннотация: Цель – проанализировать смешанный тип обучения русскому языку онлайн и офлайн. Задачи: рассмотреть понятие смешанного типа обучения русскому языку, выявить преимущества смешанного типа обучения. Методы и методология: анализ и обобщение специальной литературы, публикаций в периодических изданиях.

В настоящее время образовательная система преобразуется, появляются новые виды преподавания. Так появился смешанный тип обучения русскому языку, который подразумевает обучение студентов не только в очной форме, но также и дистанционно. Такая система обучения способствует лучшему усваиванию и более глубокому пониманию русского языка. Путем онлайн-уроков студенты могут лучше изучить нюансы русского языка, могут задавать любые вопросы преподавателям там, где они плохо усвоили материал. Смешанный тип обучения имеет много преимуществ, но вместе с тем существуют и некоторые пробелы в такой системе. Чтобы ее оптимизировать, необходимо развивать у преподавателей способность к информатизации, создавать новые мотивы для повышения интереса к системе, а также развития инициативы у преподавателей к созданию новых информационных ресурсов в системе для повышения качества усвоения материала по русскому языку у студентов.

На фоне того, что страна активно выступает за необходимость «содействовать глубокой интеграции современных информационных технологий, образования и обучения», «придерживаться принципа ориентированного на студентов и всестороннего развития» и проводить качественное индивидуальное обучение, обучение русскому языку сталкивается с совершенно новыми возможностями и вызовами. Реформа обучения русскому языку – это неизбежное требование времени. С расширением глобальных связей между странами смешанный тип обучения распространился и на университетское образование. Смешанный тип обучения русскому языку может не только повысить эффективность обучения студентов, но и заставить университеты повысить качество обучения русскому языку, оно также может эффективно улучшить общение между преподавателями и студентами, сократить расстояние между ними

и активно повлиять на изучение русского языка. Информационная эпоха требует от российских преподавателей идти в ногу со временем, постоянно повышать свою осведомленность и способность использовать информационные технологии, а также интегрировать и рационально использовать элементы информационных технологий при разработке и реализации обучения в аудитории. Преподаватели русского языка в университетах используют микроуроки, онлайн-уроки и высококачественные образовательные ресурсы в интернете в качестве метода для расширения содержания обучения, продвижения языковых навыков студентов и предоставления студентам возможности самореализации путем непрерывной коммуникации с другими студентами. Целью обучения является применение передовых технологий для реализации способности студентов к самостоятельному обучению и развитию, благодаря

чему у них появляются творческие способности, новаторский дух и предприимчивость. В данной статье цель исследования заключается в анализе смешанного типа обучения русскому языку онлайн и офлайн. Задача исследования: рассмотреть понятие смешанного типа обучения русскому языку, выявить преимущества смешанного типа обучения. Основными методами исследования являются анализ и обобщение специальной литературы, публикаций в периодических изданиях. Мероприятия онлайн и офлайн обучения являются комплексом мероприятий обучения, которые нельзя поделить на части, обе системы сочетаются друг с другом и дополняют друг друга.

Смешанный тип образования означает сочетание преимуществ очного и дистанционного обучения, смешанное обучение стало неотъемлемой частью преподавания русского языка в университетах. Смешанный тип обучения может развивать у студентов навыки межличностного общения на уроках, чтобы в перспективе студенты могли общаться с другими на русском языке, углублять усвоение русского языка в повседневной жизни и улучшать навыки устного общения. Смешанный тип обучения сочетает в себе преимущества традиционных методов обучения, что не только обогащает методы преподавания русскому языку, расширяет достаточное пространство для обучения учителей, но и способствует развитию всесторонних способностей учащихся к обучению. Применение смешанного типа обучения русскому языку в аудиториях может стимулировать интерес студентов к обучению, способствовать их инициативе, позволить учащимся принимать активное участие в обучении и способствовать развитию обучения русскому языку в университетах. Смешанный тип обучения снимает ограничения времени и пространства, учащиеся могут выбирать учебный контент и формы практики через интернет в соответствии с их собственными запросами, учителя могут настраивать учебный контент онлайн и офлайн в соответствии с уровнем мастерства учащихся, увеличивать или уменьшать определенные формы обучения, способствовать обучению студентов. Смешанный тип обучения представляет собой открытую систему. Она использует все ресурсы, которые способствуют получению знаний учащимися в открытом состоянии, расширяет среду обучения от закрытого класса до открытой сети, превращает независимое обучение отдель-

ных студентов в совместное обучение с другими студентами. По сравнению с традиционным режимом обучения, методы оценки смешанного типа обучения более разнообразны и трехмерны. Смешанное обучение позволяет предлагать учебные программы в соответствии с запросами студентов и обучать в соответствии с их способностями.

Смешанный тип обучения русскому языку поддерживает студентов в том, чтобы центры развивали мероприятия в области обучения, чтобы учительское «преподавание» способствовало студенческому «обучению». Благодаря сочетанию подготовки до занятий, на занятиях и после уроков во время процесса создается удобное онлайн и офлайн пространство для обучения, а также всесторонне развиваются навыки применения русского языка и мыслительные способности студентов. Нужно использовать платформу онлайн-обучения, чтобы студенты в свое свободное время изучали русский, разговаривали с учителями через приложения, такие как *QQ*, *WeChat* и др., заполняя пробелы в знаниях. Студенты также могут выполнить тестирование в интернете, чтобы определить свой уровень знаний. Чтобы расширить кругозор студентов, преподаватели могут загружать на интернет-платформу видео и песни на русском языке для просмотра. Кроме того, преподаватели могут использовать записи сетевой платформы, чтобы проверить учебный процесс студентов, а также могут проверять результаты обучения, задавая вопросы во время сдачи экзамена. Преподаватели должны регулярно загружать обзорные материалы на платформу, чтобы студенты могли время от времени проверять полученные знания, углубляя понимание и тренируя память. Студенты используют сетевую платформу через ресурсную аудиторию, студенты могут не только эффективно использовать внеклассное время и улучшать способность к самостоятельному обучению, но также тренировать практические навыки и развивать независимое мышление, что способствует повышению уровня обучения русскому языку.

В процессе смешанного обучения русскому языку нужно определить цель обучения, а также оптимизировать содержание обучения, выбрать методы обучения, применить способы обучения, развить формы оценки обучения и всесторонне рассмотреть способы реконструкции и дизайна обучения, скомбинировать процесс до урока, во время урока и после урока,

чтобы создать плавное учебное пространство, скомпоновать онлайн-обучение и офлайн-обучение и способствовать повышению качества обучения. Смешанный тип обучения русскому языку станет эффективным благодаря своим особенностям и преимуществам. Но в процессе реализации неизбежны некоторые проблемы, такие как создание и развитие учебных ресурсов на русском языке, повышение способности преподавателей к информатизации, стимулирование и поддержание инициа-

тивы и сознания студентов, все это необходимо постоянно практиковать и развивать.

Мероприятия онлайн и офлайн обучения являются комплексом мероприятий, которые нельзя поделить на части, обе системы сочетаются друг с другом и дополняют друг друга. Смешанное обучение поможет объединить учебные ресурсы, сделать формы обучения более разнообразными, оценку преподавания более объективной – все это будет способствовать повышению уровня образования.

Литература

1. Чен Ванлей. Стратегия применения смешанного режима обучения в университетском обучении русскому языку / Чен Ванлей // Умный город. – 2016. – № 11.
2. Лю Хун. Внедрение «Национальных стандартов» в новую эпоху и новые направления и новые задачи, стоящие перед реформой российского профессионального образования и преподавания / Лю Хун, Сунь Юйхуа // Обучение русскому в Китае. – 2018. – № 3.
3. Лю Синь. Применение смешанного режима обучения в преподавании русского языка / Лю Синь // Наука Хэйлунцзян. – 2016. – № 24.

References

1. CHen Vanlej. Strategiya primeneniya smeshannogo rezhima obucheniya v universitetskom obuchenii russkomu yazyku / CHen Vanlej // Umnyj gorod. – 2016. – № 11.
2. Lyu KHun. Vnedrenie «Natsionalnykh standartov» v novuyu epokhu i novye napravleniya i novye zadachi, stoyashchie pered reformoj rossijskogo professionalnogo obrazovaniya i prepodavaniya / Lyu KHun, Sun YUjkhua // Obuchenie russkomu v Kitae. – 2018. – № 3.
3. Lyu Sin. Primenenie smeshannogo rezhima obucheniya v prepodavanii russkogo yazyka / Lyu Sin // Nauka KHejluntsyan. – 2016. – № 24.

© Ян Чуньянь, 2021

ГЕНДЕРНЫЕ РАЗЛИЧИЯ В ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ РЕАКЦИЯХ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ НАВЫКОВ СТРЕЛЬБЫ ИЗ БОЕВОГО ОРУЖИЯ

О.А. БОРОДКИНА

ФГКОУ ВО «Воронежский институт МВД России»,
г. Воронеж

Ключевые слова и фразы: гендерная принадлежность; психологическая реакция; физиологическая реакция.

Аннотация: Цель научного исследования – выявить различия психологических и физиологической реакций у обучающихся при стрельбе из боевого оружия в зависимости от гендерной принадлежности. Гипотеза исследования: гендерная принадлежность влияет на тип и выраженность психологической и физиологической реакции при выполнении упражнений стрельбы из боевого оружия. Методы исследования: анкетный опрос, статистический анализ. Выводы, полученные в результате научного исследования: у слушателей-девушек спектр негативных психологических реакций, связанных со стрельбой из пистолета Макарова, более ярко выражен и разнообразен по сравнению со слушателями-юношами.

Повышение результативности и надежности стрельбы является ведущим вопросом при формировании навыков обращения с боевым ручным стрелковым оружием. Психологическое состояние обучающегося, предшествующее и сопровождающее выполнение практического стрелкового упражнения, во многом обуславливает физическую способность его выполнения.

В связи массовым набором курсантов-девушек в образовательные организации правоохранительного профиля стал актуальным вопрос о том, имеются ли гендерные отличия в психологических и физиологических реакциях при стрельбе из боевого ручного оружия, прогнозирование и предотвращение которых позволит скорректировать методику обучения технике стрельбы из пистолета Макарова.

Каждое явление окружающей действительности находит в человеческой психике отклик, именуемый реакцией. В широком биологическом смысле она означает закономерный ответ организма на внешнее воздействие.

Реакция – это, прежде всего, акт поведения, однако в психологии ею также именуют ощущения, мысли, эмоциональные переживания,

возникающие в ответ на определенное воздействие [1].

Реакция может рассматриваться с точки зрения совокупности физиологических компонентов, где основой служат труды И.М. Сеченова, И.П. Павлова, Н.А. Берштейна, А.Л. Лурии, П.К. Анохина, М.Я. Коца и др.

Во всякой реакции различаются три образующих ее момента. Первый момент – восприятие организма, появляющееся в результате внутренних процессов. Затем следует переработка этого раздражения во внутренних процессах организма. Третьим моментом будет ответное действие организма, большей частью в виде движения, появляющегося в результате внутренних процессов.

В психологической реакции им соответствуют сенсорный, центральный и моторный (двигательный) компоненты. Не всегда все три составляющие носят очевидный характер. Иногда в качестве раздражителя выступают какие-либо внутренние невидимые процессы организма: изменение кровообращения, дыхания, секреция желез. Сенсорная составляющая имеет латентный характер.

Л.С. Выготский писал, что внутренние процессы наиболее труднодоступны и наименее изучены, либо достигают такой сложности, что не поддаются учету, либо принимают ускоренные формы, кажущиеся отсутствующими. Кроме того, реакции могут вступать в такие сложные отношения между собой, что для простого наблюдения оказывается совершенно невозможным расчленивать поведение на отдельные реакции и указать все три момента каждой из них [2].

Реакции организма могут быть двух типов: адекватные формы реакции и реакции тревоги. Отличительным признаком, позволяющим отнести реакцию к тому или иному типу, является ее направленность. В многих научных трудах стрельба из боевого оружия воспринимается в качестве стрессогенного фактора. Для курсантов и слушателей, проходящих обучение в образовательной организации, находящейся в ведении МВД России, работа с огнестрельным оружием должна носить привычный характер и, как следствие, характеризоваться адекватной формой. Это предполагает формирование определенного плана действий, основанного на анализе качественных, а иногда и количественных характеристик ситуации, требующей разрешения. Скорость и направленность реакции зависит от эмоционального состояния, в котором работает стрелок.

Образовательный процесс в части совершенствования двигательных действий направлен в большей части на получение желаемого результата независимо от эмоционального состояния обучающегося. В стрессовой ситуации важна эффективность выполнения поставленной задачи, а не психологическое состояние стрелка.

Целью исследования явилось выявление наиболее распространенных психологических и физиологических реакций, которые возникают у обучающихся при стрельбе из боевого ручного стрелкового оружия в зависимости от гендерной принадлежности.

Методы и организация исследования

В процессе подготовки к экзамену проводилось анкетирование, в ходе которого были опрошены 22 девушки и 76 юношей, являющиеся слушателями выпускного курса обучения радиотехнического факультета Воронежского института МВД России.

В ходе проводимого комплексного исследова-

ния слушателям был задан ряд вопросов, позволяющий выяснить ответную реакцию организма стреляющего на необходимость выполнения практического упражнения из пистолета Макарова.

Какого-либо психологического или физического воздействия на слушателей перед выполнением упражнения стрельбы либо в ходе него не оказывалось.

Результаты исследования и их обсуждение

Анализ полученных результатов позволил сделать вывод о том, что у слушателей-девушек спектр негативных психологических реакций более разнообразен и более ярко выражен по сравнению со слушателями-юношами.

По результатам анкетирования были получены следующие данные:

- среднее значение негативных реакций у девушек 12,75 %;
- среднее значение негативных реакций у юношей 4,42 %;
- среднее значение позитивных реакций у девушек 36,25 %;
- среднее значение позитивных реакций у юношей 36,75 %.

Следует отметить, что количество юношей, у которых состояние уверенности преобладает, более чем в 2,5 раза превышает количество девушек с аналогичными показателями. Девушкам же в большей степени свойственно состояние собранности. Развернутый анализ цифровых значений в процентном соотношении представлен на рис. 1.

Исследование имело практическую направленность и заключалось в выявлении взаимосвязи психологического состояния стрелка и проявлений физиологического характера, которые влияют на способность эффективной реализации навыка стрельбы из боевого оружия.

Наиболее распространенная реакция, которая присуща и юношам, и девушкам, – это потливость ладоней, которая составила 41 % и 55 % соответственно. В свою очередь, повышенную пульсацию испытывали 13 % юношей и 18 % девушек из числа опрошенных. Такие проявления как «тошнота», «спазмы в животе», «жар в теле» были характерны только для слушателей женского пола.

Важно отметить, что около 40 % юношей и 20 % девушек никаких негативных реакций не испытывали, что соотносится с показателями

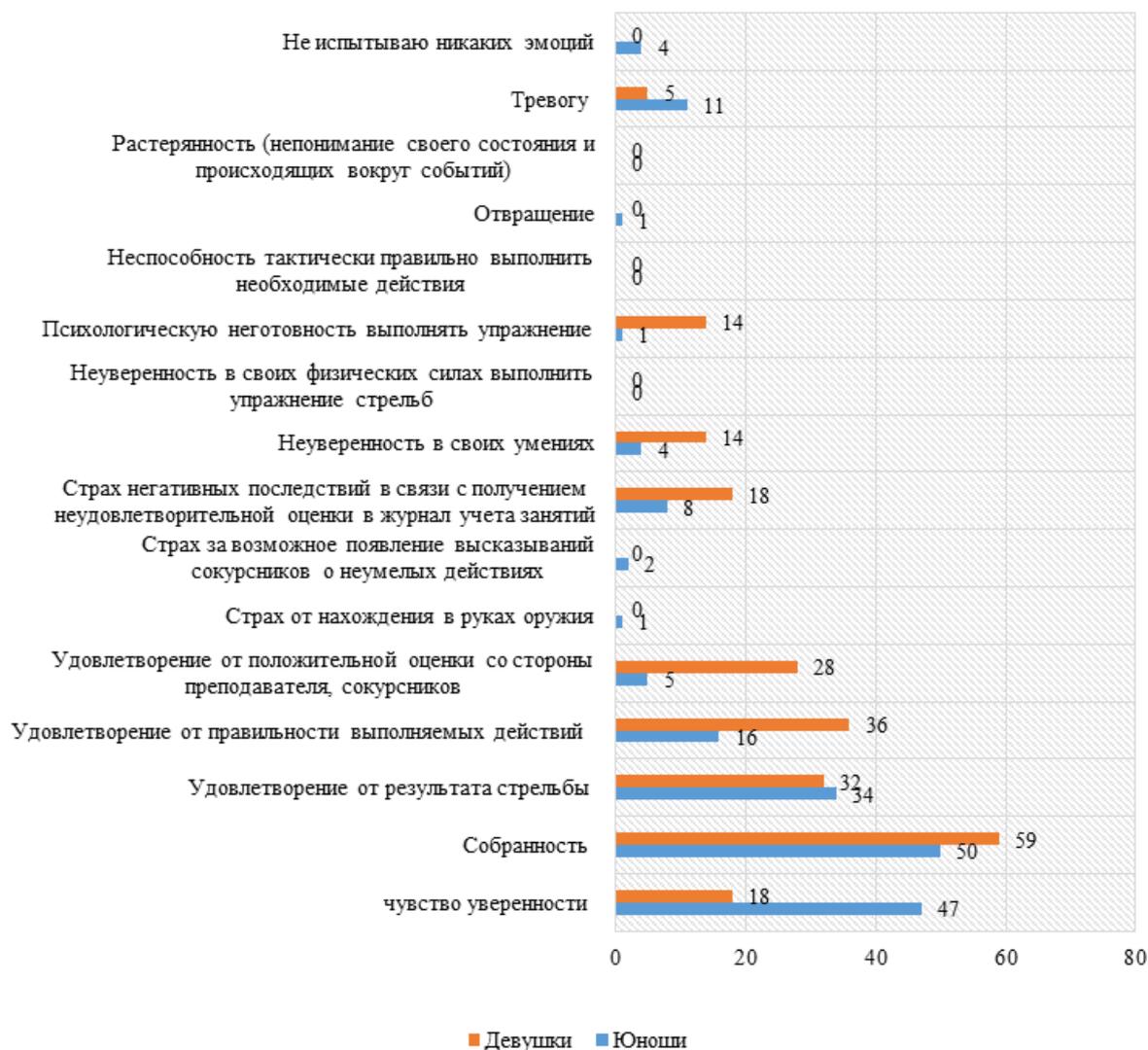


Рис. 1. Показатели психологических реакций

«уверенности» на рис. 1.

Психологическое состояние обучающегося при выполнении практического упражнения независимо от факторов, его порождающих (отсутствие сформированного навыка, страх получить неудовлетворительную оценку или негативную реакцию со стороны третьих лиц), обуславливает его физиологическое состояние и, как следствие, способность поразить мишень. Изменение в психофизиологическом состоянии

обучающегося при работе с учебным и боевым оружием влечет за собой изменение технических параметров производства выстрела.

Результаты исследования предопределили вывод о том, что негативные психологические реакции на необходимость стрельбы из боевого оружия в большей степени проявляется у слушателей женского пола, что влечет за собой больший спектр физиологических проявлений в сравнении с юношами.

Литература

1. Мещеряков, Б.Г. Большой психологический словарь / Под ред. Б.Г. Мещерякова, В.П. Зинченко. – М. : Прайм-Еврознак, 2003. – 632 с.
2. Выготский, Л.С. Психология / Л.С. Выготский. – М. : ЭКСМО-Пресс, 2000. – 1008 с.

3. Смирнов, Б.А. Психология деятельности в экстремальных ситуациях / Б.А. Смирнов, Е.В. Долгополова. – Харьков : Гуманитарный центр, 2007. – 276 с.

References

1. Meshcheryakov, B.G. Bolshoj psikhologicheskij slovar / Pod red. B.G. Meshcheryakova, V.P. Zinchenko. – М. : Prajm-Evroznak, 2003. – 632 s.

2. Vygotskij, L.S. Psikhologiya / L.S. Vygotskij. – М. : EKSMO-Press, 2000. – 1008 s.

3. Smirnov, B.A. Psikhologiya deyatelnosti v ekstremalnykh situatsiyakh / B.A. Smirnov, E.V. Dolgopolova. – KHarkov : Gumanitarnyj tsentr, 2007. – 276 s.

© О.А. Бородкина, 2021

ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ НА СОСТОЯНИЕ СЕРДЕЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ В СЕССИОННЫЙ ПЕРИОД

Р.И. ЗАППАРОВ, В.А. ИВАНОВ, П.А. КОНДРАТЬЕВ, Н.Ф. СТОРЧЕВОЙ

ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова»;
ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет –
МСХА имени К.А. Тимирязева»,
г. Москва

Ключевые слова и фразы: двигательная активность; спорт; студент; успеваемость; физическая подготовка.

Аннотация: Целью исследования является определение влияния уровня физической подготовленности на состояние сердечной деятельности у студентов во время сдачи сессии.

В задачи работы входило исследование влияния успеваемости на интенсивность работы сердечно-сосудистой системы на фоне высокой и низкой двигательной активности экзаменуемых.

Предполагалось, что повышение уровня физической активности в предэкзаменационный период позволит студентам снизить напряжение сердечной деятельности и повысить успеваемость.

Методы исследования включали изучение изменений гемодинамических показателей на разных этапах экзамена.

Результаты исследования показали, что высокий уровень физической подготовленности в условиях воздействия экзаменационного стресса оказывает благотворное влияние на функциональное состояние сердечной деятельности.

Занятия физической культурой и спортом оказывают благотворное влияние на организм человека. Физические упражнения повышают уровень работоспособности в целом и особенно эффективны для представителей малоподвижных и интеллектуально напряженных профессий. Доказана огромная роль занятий физическими упражнениями в профилактике заболеваний и преждевременного старения лиц, занятых в сфере интеллектуальной деятельности.

Студенческой молодежи рекомендуется для обеспечения высоких показателей учебной деятельности укрепление здоровья средствами физической культуры и спорта.

Исследование направлено на определение влияния уровня физической подготовленности на состояние сердечной деятельности у студентов во время сдачи сессии (зачетов и экзаменов) и на изучение влияния успеваемости на интенсивность работы сердечно-сосудистой системы на фоне высокой и низкой двигательной актив-

ности экзаменуемых.

С целью проведения исследования были привлечены практически здоровые студенты 18–22 лет, занимающиеся на факультете физической культуры и биолого-химическом факультете. В исследовании участвовали 180 чел. – студенты младших и старших курсов, преимущественно второго и третьего. Для сравнительного анализа напряжения сердечной деятельности экзаменуемые, спортсмены и нетренированные лица, были разделены на 3 экспериментальные группы. В первую вошли мастера спорта России, кандидаты в мастера спорта и перворазрядники (25 чел.), во вторую – спортсмены II и III разрядов (35 чел.), в третью – нетренированные студенты (30 чел.). Для изучения влияния успеваемости на сердечную деятельность тренированных и нетренированных лиц были исследованы 90 различно успевающих студентов. Они были разделены на 4 группы. Первую экспериментальную группу (30 чел.) составили успевающие спортсмены, в

основном перворазрядники, вторую (30 чел.) – слабо успевающие спортсмены той же тренированности, третью и четвертую (по 15 чел. в каждой) – нетренированные студенты, сильные и слабоуспевающие. О напряжении сердечной деятельности испытуемых судили по возрастанию гемодинамических показателей на разных этапах экзамена.

Частоту пульса подсчитывали по интервалу R–R ЭКГ системы POLAR RS-800, артериальное давление измеряли по Короткову, контрольным функциональным состоянием служил относительный покой.

Напряжение сердечной деятельности у спортсменов и нетренированных студентов во время сдачи экзаменов было неодинаковым: более тренированные испытуемые меньше подвергались воздействию экзаменационного стресса.

У экзаменуемых спортсменов высших разрядов отмечены экономные функциональные сдвиги, о чем свидетельствовало умеренное возрастание гемодинамики на разных этапах экзамена, особенно на ответственных, связанных с получением студентом экзаменационного билета и ответом на него, сопровождающихся обычно максимальными сдвигами в работе сердца. Описанная картина экономизации сердечной деятельности четко прослеживалась по ряду показателей. Так, сразу после получения студентом билета частота пульса, систолическое, диастолическое, пульсовое давление составляли соответственно $78,80 \pm 5,76$ уд./мин, $124,25 \pm 4,38$, $75,00 \pm 2,63$, $49,25 \pm 4,94$ мм рт. ст., во время ответа – $81,60 \pm 6,20$ уд./мин, $128,75 \pm 4,35$, $81,50 \pm 2,64$, $47,75 \pm 4,65$ мм рт. ст., в ожидании оценки – $78,20 \pm 6,00$ уд./мин, $124,50 \pm 3,21$, $77,50 \pm 2,99$, $47,00 \pm 3,07$ мм рт. ст., в покое – $56,00 \pm 2,50$ уд./мин, $108,25 \pm 2,87$, $66,75 \pm 1,90$, $41,50 \pm 1,70$ мм рт. ст. После объявления экзаменатором оценки прослеживался быстрый возврат гемодинамики к уровню покоя.

Напряжение сердечной деятельности у экзаменуемых спортсменов низших разрядов было более высоким. Так, сразу после получения билета указанные показатели достигали соответственно $90,90 \pm 8,70$ уд./мин, $136,25 \pm 7,59$, $82,75 \pm 3,98$, $53,25 \pm 5,49$ мм рт. ст., при ответе – $91,40 \pm 7,52$ уд./мин, $137,25 \pm 4,83$, $85,00 \pm 3,22$, $51,75 \pm 4,57$ мм рт. ст., в ожидании оценки – $87,40 \pm 6,29$ уд./мин, $131,25 \pm 5,68$, $78,25 \pm 3,94$, $48,50 \pm 4,50$ мм рт. ст., в покое – $58,80 \pm 2,20$ уд./мин, $109,75 \pm 2,21$, $68,75 \pm 1,04$, $41,25 \pm 1,99$

мм рт. ст. Напряженное состояние у испытуемых увеличивалось до момента ответа и начинало быстро падать после объявления оценки.

У экзаменуемых нетренированных лиц наблюдалось наибольшее напряжение сердечной деятельности. Оно прослеживалось на протяжении всего экзамена и было особенно высоким при получении билета и в момент ответа. Так, сразу после получения билета частота пульса, систолическое, диастолическое, пульсовое давление составляли соответственно $111,60 \pm 6,07$ уд./мин, $129,00 \pm 5,96$, $80,75 \pm 3,33$, $47,50 \pm 5,29$ мм рт. ст., во время ответа – $105,60 \pm 7,93$ уд./мин, $131,00 \pm 5,13$, $85,50 \pm 3,03$, $45,50 \pm 3,79$ мм рт. ст., в ожидании оценки – $103,40 \pm 6,33$ уд./мин, $126,00 \pm 4,83$, $80,25 \pm 2,46$, $45,75 \pm 3,50$ мм рт. ст., в покое – $72,80 \pm 5,77$ уд./мин, $110,00 \pm 2,74$, $70,25 \pm 1,42$, $39,50 \pm 1,99$ мм рт. ст.

Исследование показало не только большую частоту пульса, низкое систолическое и пульсовое давление, свидетельствующие о неэкономной и в то же время ослабленной работе сердца, но и высокое диастолическое давление. Его повышение связано с ростом нервного напряжения, о чем свидетельствует и учащение пульса.

Достоверность межгрупповых различий в показателях гемодинамики: по частоте пульса она наблюдалась между I и II, I и III, II и III группами; по систолическому давлению – между I и II; между I и III группами она, как правило, отсутствует, ибо величины его в последних часто сближаются: низкое давление в I группе вызвано умеренными сдвигами в сердечной деятельности экзаменуемых, в III – ослабленной работой нетренированного сердца. Достоверные различия в диастолическом давлении обычно имеются между I и II, I и III группами, а между II и III почти всегда отсутствуют, ибо интенсивность эмоционального напряжения у тех и других сближается. Диастолическое давление, отражающее степень нервного напряжения во время ответа, было высоким во всех группах, достоверности различий между ними нет.

Предметом нашего изучения было также влияние успеваемости на напряжение сердечной деятельности экзаменуемых на фоне их высокой и низкой двигательной активности.

У слабо успевающих студентов это напряжение было большим, чем у успевающих. Наибольшие сдвиги в деятельности сердца испытуемых, особенно студентов с низкой успеваемостью, наблюдались на этапах экзамена, свя-

занных с получением экзаменационного билета, ответом и ожиданием экзаменационной оценки.

У экзаменуемых спортсменов всегда обнаруживали меньшие сдвиги в сердечной деятельности, чем у неспортсменов, о чем свидетельствовали частота пульса, систолическое и диастолическое давление. Различия в этих показателях у лиц разной успеваемости были достоверны ($p < 0,05$) на этапах экзамена, характеризующихся высоким эмоциональным напряжением. Пульсовое давление, отражающее истинную работу сердца, также возрастало. У слабоуспевающих это возрастание было большим, чем у успевающих.

У экзаменуемых нетренированных студентов напряжение сердечной деятельности было значительно большим, причем у слабоуспевающих оно было более выраженным, чем у успевающих. У этой категории испытуемых по мере нарастания их напряженного состояния наблюдалось последующее ослабление сердечной деятельности, что проявлялось в падении частоты пульса, систолического и пульсового

давления по мере приближения ответа. При ответе на билет диастолическое давление, отражающее нервное напряжение у нетренированных студентов, не снижалось, а часто повышалось. У слабоуспевающих студентов это ослабление было большим, чем у успевающих.

У спортсменов в процессе экзамена мы не наблюдали ослабления сердечной деятельности. Наоборот, с приближением ответа и во время него оно повышалось.

Напряжение сердечной деятельности у физически подготовленных и нетренированных студентов во время сдачи экзаменов было неодинаковым.

Сдвиги в гемодинамике нетренированных студентов во время сдачи экзаменов говорят о значительном ухудшении функционального состояния миокарда.

Высокий уровень физической подготовленности в условиях воздействия экзаменационного стресса оказывает благоприятное влияние на функциональное состояние сердечной деятельности.

Литература

1. Иванов, В.А. Проблемы и перспективы подготовки специалистов по спортивным играм в условиях факультета физической культуры государственного вуза / В.А. Иванов, А.В. Антипов // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. – 2015. – № 5. – С. 79.
2. Хусейн, С.А.Х. Совершенствование двигательной реакции гандболистов на основе управления биомеханическими характеристиками / С.А.Х. Хусейн, В.А. Иванов, А.С. Вяльцев // Вестник спортивной науки. – 2017. – № 6. – С. 75–80.
3. Кокоулина, О.П. Человек, здоровье, физическая культура и спорт в изменяющемся мире / О.П. Кокоулина, В.А. Иванов, Ю.А. Давыдова // Гуманитарное образование в экономическом вузе : Материалы VI Международной научно-практической интернет-конференции, 2018. – С. 122–125.
4. Хусейн, С.А.Х. Контроль за биомеханическими характеристиками в гандболе с применением технических средств / С.А.Х. Хусейн, В.А. Иванов, А.С. Вяльцев // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Естественные науки. – 2016. – № 3. – С. 98–113.
5. Иванов, В.А. Модельные характеристики скоростной подготовленности квалифицированных спортсменов в регби / В.А. Иванов; отв. ред. Е.В. Разова // Актуальные вопросы теории и практики физического воспитания и спорта в общем, дополнительном и профессиональном физкультурном образовании : Материалы Всероссийской юбилейной научно-практической конференции с международным участием, 2016. – С. 94–97.
6. Хусейн, С.А.Х. Применение технических средств в исследовании биомеханической структуры двигательных действий в спортивных играх (на примере волейбола) / С.А.Х. Хусейн, В.А. Иванов, А.С. Вяльцев // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Естественные науки. – 2017. – № 3. – С. 27–41.
7. Мелентьев, А.Н. Физическая культура в жизни студента : учебно-метод. пособие для студентов и преподавателей физической культуры / А.Н. Мелентьев, В.И. Аржаных, Р.И. Запаров, Д.А. Токарев. – М., 2020.
8. Иванов, В.А. Индивидуальная траектория тренировок как фактор личностного роста спортсмена / В.А. Иванов, Н.Ф. Сторчевой, Р.И. Запаров, П.А. Кондратьев // Перспективы науки. –

Тамбов : ТМБпринт. – 2019. – № 12(123). – С. 201–206.

9. Ростеванов, А.Г. Исследование роста-весовых параметров квалифицированных регбистов / А.Г. Ростеванов, В.А. Иванов // Физическая культура, спорт и здоровье. – 2014. – № 24. – С. 168–171.

10. Лифанова, Е.С. Соревновательная деятельность в командно-игровых видах спорта / Е.С. Лифанова, В.А. Иванов; отв. ред. и сост. Е.А. Певцова // Наука на благо человечества – 2018 : сборник научных статей преподавателей и аспирантов по итогам Международной научной конференции молодых ученых, аспирантов и студентов, 2018. – С. 266–268.

11. Кашкаров, В.А. Структура и содержание тренировочных микроциклов на базовом этапе централизованной подготовки тхэквондистов высокой квалификации / В.А. Кашкаров, В.А. Иванов // Теория и практика физической культуры. – 2012. – № 12. – С. 3.

References

1. Ivanov, V.A. Problemy i perspektivy podgotovki spetsialistov po sportivnym igrām v usloviyakh fakulteta fizicheskoy kultury gosudarstvennogo vuza / V.A. Ivanov, A.V. Antipov // Fizicheskaya kultura: vospitanie, obrazovanie, trenirovka. – 2015. – № 5. – S. 79.

2. KHusejn, S.A.KH. Sovershenstvovanie dvigatelnoy reaksii gandbolistov na osnove upravleniya biomekhanicheskimi kharakteristikami / S.A.KH. KHusejn, V.A. Ivanov, A.S. Vyaltsev // Vestnik sportivnoy nauki. – 2017. – № 6. – S. 75–80.

3. Kokoulina, O.P. Chelovek, zdorove, fizicheskaya kultura i sport v izmenyayushchemsya mire / O.P. Kokoulina, V.A. Ivanov, YU.A. Davydova // Gumanitarnoe obrazovanie v ekonomicheskom vuze : Materialy VI Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy internet-konferentsii, 2018. – S. 122–125.

4. KHusejn, S.A.KH. Kontrol za biomekhanicheskimi kharakteristikami v gandbole s primeneniem tekhnicheskikh sredstv / S.A.KH. KHusejn, V.A. Ivanov, A.S. Vyaltsev // Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo oblastnogo universiteta. Seriya: Estestvennyye nauki. – 2016. – № 3. – S. 98–113.

5. Ivanov, V.A. Modelnye kharakteristiki skorostnoy podgotovlennosti kvalifitsirovannykh sportsmenok v regbi / V.A. Ivanov; отв. ред. E.V. Razova // Aktualnye voprosy teorii i praktiki fizicheskogo vospitaniya i sporta v obshchem, dopolnitelnom i professionalnom fizkulturnom obrazovanii : Materialy Vserossiyskoy yubileynoy nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem, 2016. – S. 94–97.

6. KHusejn, S.A.KH. Primenenie tekhnicheskikh sredstv v issledovanii biomekhanicheskoy struktury dvigatelnykh deystviy v sportivnykh igrakh (na primere volejbola) / S.A.KH. KHusejn, V.A. Ivanov, A.S. Vyaltsev // Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo oblastnogo universiteta. Seriya: Estestvennyye nauki. – 2017. – № 3. – S. 27–41.

7. Melentev, A.N. Fizicheskaya kultura v zhizni studenta : uchebno-metod. posobie dlya studentov i prepodavatelej fizicheskoy kultury / A.N. Melentev, V.I. Arzhanykh, R.I. Zapparov, D.A. Tokarev. – M., 2020.

8. Ivanov, V.A. Individualnaya traektoriya trenirovok kak faktor lichnostnogo rosta sportsmena / V.A. Ivanov, N.F. Storchevoj, R.I. Zapparov, P.A. Kondratev // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2019. – № 12(123). – S. 201–206.

9. Rostevanov, A.G. Issledovanie rosto-vesovykh parametrov kvalifitsirovannykh regbistov / A.G. Rostevanov, V.A. Ivanov // Fizicheskaya kultura, sport i zdorove. – 2014. – № 24. – S. 168–171.

10. Lifanova, E.S. Sorevnovatel'naya deyatelnost v komandno-igrovykh vidakh sporta / E.S. Lifanova, V.A. Ivanov; отв. ред. i sost. E.A. Pevtsova // Nauka na blago chelovechestva – 2018 : sbornik nauchnykh statej prepodavatelej i aspirantov po itogam Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii molodykh uchenykh, aspirantov i studentov, 2018. – S. 266–268.

11. Kashkarov, V.A. Struktura i sodержanie trenirovochnykh mikrotsiklov na bazovom etape tsentralizovannoy podgotovki tkhekvondistov vysokoy kvalifikatsii / V.A. Kashkarov, V.A. Ivanov // Teoriya i praktika fizicheskoy kultury. – 2012. – № 12. – S. 3.

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТИ ТЕННИСИСТОВ

О.Р. КРИВОШЕЕВА, О.С. НЕСТЕРОВИЧ

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет физической культуры и спорта»,
г. Омск

Ключевые слова и фразы: психические качества; результат; соревнования; стресс-факторы; стрессоустойчивость; теннисисты.

Аннотация: В данной статье рассматривается стрессоустойчивость теннисистов и основные стресс-факторы, встречающиеся в предсоревновательный и соревновательный период подготовки. Цель данного исследования – повысить уровень стрессоустойчивости теннисистов. Гипотеза исследования предполагает, что внедренный комплекс психологических средств позволит повысить уровень стрессоустойчивости теннисистов. Задачи: определить уровень стрессоустойчивости и стресс-факторы теннисистов 15–17 лет; разработать комплекс психологических средств, позволяющий повысить стрессоустойчивость теннисистов; экспериментально обосновать эффективность разработанного комплекса. Методы исследования: анализ научно-методической литературы, метод опроса, педагогический эксперимент и математико-статистический метод. По результатам проведенного исследования наблюдается повышение уровня стрессоустойчивости теннисистов, что позволяет оптимизировать их психическое состояние в целях достижения максимального спортивного результата.

Для успешных выступлений на соревнованиях любой вид спорта требует от спортсмена определенного уровня развития психических качеств. Одним из факторов, который позволит достичь высоких спортивных результатов, является психологическая готовность и управление стрессом [2]. Именно соревнования являются наиболее сильным стрессом для спортсмена, где основное влияние оказывает так называемая «ситуация достижения» [1]. Известно огромное количество ситуаций, когда, несмотря на отличную подготовку и высокие результаты на тренировках, спортсмен показывает значительно худшие результаты на самих соревнованиях из-за воздействия стресса.

Для успешного преодоления стрессоров в соревновательной деятельности спортсмену необходимо быть устойчивым к ним [4]. Л.К. Серова понимает стрессоустойчивость как совокупность личностных качеств, которые помогают спортсмену выдерживать серьезные физические и эмоциональные нагрузки без явных отрицательных последствий [3].

Для определения уровня стрессоустойчи-

вости теннисистов на базе теннисного центра «Сфера» г. Омска проводилось исследование, в котором принимали участие 12 девушек-теннисисток, имеющих 1 и 2 взрослый разряд в возрасте 15–17 лет.

С помощью методики Дж. Тейлора, А. Немчина нами исследовался уровень стрессоустойчивости (рис. 1).

Исходя из полученных данных, видим, что у около 70 % спортсменов преобладает низкая стрессоустойчивость. Такие спортсмены часто «ломаются» под воздействием стресса, они дольше входят в стрессовую ситуацию и дольше из нее выходят.

Другие 30 % теннисистов имеют средний уровень стрессоустойчивости, они переносят стресс легче, чем спортсмены, имеющие низкий уровень стрессоустойчивости, но у них также существует вероятность развития негативных последствий стресса.

Далее для диагностики влияния стресс-факторов на достижение спортсменом максимального спортивного результата использовался «Стресс-симптом тест», адаптированный

Таблица 1. Влияние предсоревновательных стресс-факторов

№	Стресс-факторы	Позитивное влияние	Нейтральное влияние	Негативное влияние
1	Предшествующие плохие тренировочные и соревновательные результаты	17 %	–	83 %
2	Конфликты с тренером, товарищами по команде или в семье	–	33 %	67 %
3	Положение фаворита перед соревнованиями	33 %	–	67 %
4	Плохой сон за день или за несколько дней до старта	–	8 %	92 %
5	Плохое оснащение соревнований	33 %	50 %	17 %
6	Предыдущие неудачи	17 %	17 %	67 %
7	Завышенные требования	25 %	–	75 %
8	Длительный переезд к месту соревнований	8 %	92 %	–
9	Постоянные мысли о необходимости выполнения поставленной задачи	33 %	–	67 %
10	Незнакомый противник	50 %	33 %	17 %
11	Предшествующие поражения от данного противника	17 %	8 %	75 %

Таблица 2. Влияние соревновательных стресс-факторов

№	Стресс-факторы	Позитивное влияние	Нейтральное влияние	Негативное влияние
1	Неудачи на старте	17 %	8 %	75 %
2	Необъективное судейство	17 %	17 %	67 %
3	Отсрочка старта	–	17 %	83 %
4	Упреки во время соревнований	–	25 %	75 %
5	Повышенное волнение	17 %	–	83 %
6	Значительное превосходство соперника	–	25 %	75 %
7	Неожиданно высокие результаты соперника	8 %	25 %	67 %
8	Зрительные, акустические и тактильные помехи	–	25 %	75 %
9	Реакция зрителей	8 %	17 %	75 %
10	Плохое физическое самочувствие	–	–	100 %
11	Болевой финишный синдром, страх смерти	–	100 %	–



Рис. 1. Уровень стрессоустойчивости теннисистов

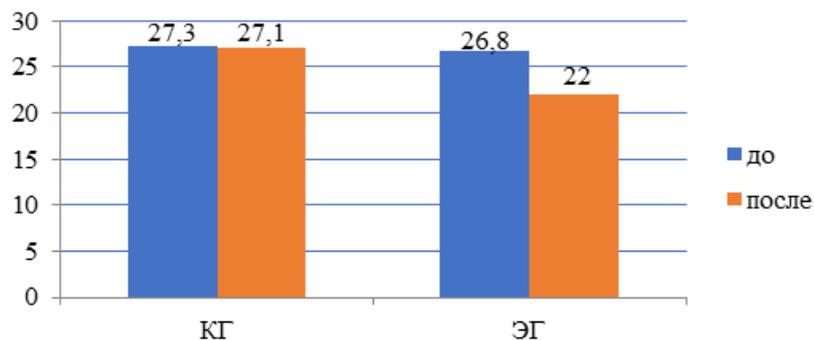


Рис. 2. Уровень стрессоустойчивости теннисистов до и после

А.Н. Романиным. В табл. 1 и 2 представлены средние показатели оценки влияния стресс-факторов.

Исходя из табл. 1 можно сделать вывод, что наибольшее негативное влияние на спортивный результат оказывают такие предсоревновательные стресс-факторы, как плохой сон за день или за несколько дней до старта (92 %), предшествующие плохие тренировочные и соревновательные результаты (83 %), завышенные требования (75 %) и предшествующие поражения от данного противника (75 %).

В свою очередь, позитивное влияние на спортивный результат по мнению спортсменов оказывает такой стресс-фактор, как незнакомый противник (50 %). Это можно объяснить тем, что соперники ранее не играли друг с другом и, следовательно, отсутствует неудачный результат в их встречах для одного из спортсменов. При этом стоит отметить, что длительный переезд к месту соревнований и плохое их оснащение оказывает в большой степени нейтральное воздействие на достижение спортивного результата.

Диагностика влияния соревновательных стресс-факторов показала, что значительное воздействие на результат проявляют почти все представленные факторы: плохое физическое самочувствие (100 %), неудачи на старте и его отсрочка (75 % и 83 % соответственно), повышенное волнение (83 %), упреки во время соревнований (75 %) и т.д.

На основании теоретического анализа проблемы наличия стресса у спортсменов и результатов выявления у теннисистов 15–17 лет высокого уровня подверженности стрессу был разработан и реализован комплекс психологических средств, направленный на формирова-

ние стрессоустойчивости теннисистов.

Комплексный план занятий состоит из трех этапов: вводный, основной и закрепляющий. Комплекс рассчитан на 12 занятий, занятия по данному комплексу проходили 1 раз в неделю после тренировки. Каждое занятие было разделено на три части: вводная, основная часть и заключительная, каждая из которых имеет четко определенную цель. Форма занятия групповая, продолжительность одного занятия 40–60 минут.

Вводная часть была направлена на создание благоприятной обстановки для занятий в группе, знакомство, развитие коммуникативных навыков. Было видно, как спортсмены заинтересовались заданиями, активизировались. Многим понравилось задание представить своего партнера по заданной им ситуации («Необычное знакомство»).

В течение занятий основного этапа проходили различные игры и упражнения на развитие доверия в группе («Тактильный контакт», «Скульптор»), профилактика стрессов и повышение стрессоустойчивости, телесно-ориентированная терапия («Ручей», «Яблочная эстафета»), избавление от чувства тревожности («Пантомима», «Воздушный шар»).

Заключительная часть была нацелена на закрепление полученного материала и на повторение методики для развития стрессоустойчивости. После проведения занятий было отмечено, как состояние многих спортсменов изменилось, они стали более раскрепощенными и без труда общались на тему своих стрессов.

Дополнительно был составлен комплекс упражнений на теннисном корте, который был включен в тренировочный процесс теннисистов 15–17 лет. Данный комплекс применялся

также 1 раз в неделю. Все упражнения были направлены на борьбу с наиболее значимыми негативными стресс-факторами во время соревновательной деятельности (незнакомый противник, зрительные, акустические помехи и т.д.) и включали в себя различные сбивающие факторы. В одной тренировке велась работа только с одним стресс-фактором и использовались упражнения только для него.

Для экспериментального обоснования эффективности предложенного нами комплекса упражнений был проведен педагогический эксперимент. Обследуемые теннисисты по показателю стрессоустойчивости были разбиты на две группы: экспериментальную и контрольную, поскольку достоверных различий между группами нет, протестированные показатели у всей выборки статистически однородны. Контрольная группа занималась по своей привычной программе, в учебно-тренировочный процесс экспериментальной группы был внедрен предложенный нами комплекс психологических средств.

По истечении трех месяцев нами была проведена повторная диагностика теннисистов. Результат уровня стрессоустойчивости теннисистов до и после эксперимента представлен на рис. 2.

Анализ результатов после эксперимента показал, что уровень стресса у теннисистов экспериментальной группы понизился и тем самым

увеличилась стрессоустойчивость по сравнению с контрольной группой, что по критерию Манна-Уитни является достоверным различием ($p \leq 0,05$).

Также после эксперимента можно отметить, что большинство стрессоров, которые оказывали негативное влияние на результат спортсмена, по его мнению, теперь в большей степени имеют нейтральное воздействие. К примеру, неожиданные высокие результаты соперника оказывали негативное влияние у 67 % спортсменов, а после проведенных занятий данный процент снизился и составляет 17 %.

Таким образом, уровень стрессоустойчивости спортсменов имеет важное значение в спортивной практике. По результатам диагностик было выявлено, что соревновательные и предсоревновательные стресс-факторы оказывают как положительное, так и отрицательное влияние на достижение спортсменами максимального результата. Следовательно, для того чтобы успешно справиться со всеми стрессорами, которые встречаются в соревновательной деятельности, спортсмену необходимо быть стрессоустойчивым. На основании полученных нами результатов после эксперимента можно сделать вывод, что разработанный комплекс психологических средств способствует эффективному развитию стрессоустойчивости теннисистов 15–17 лет и может быть использован в тренировочном процессе.

Литература

1. Бодров, В.А. Психология стресса: развитие и преодоление / В.А. Бодров. – М. : Пер-Сэ, 2006. – С. 218–223.
2. Визитова, С.Ю. Психологический стресс: диагностика и коррекция : метод. пособие / С.Ю. Визитова. – Южно-Сахалинск : ИРОСО, 2010. – 48 с.
3. Китаева, М.В. Психология победы в спорте : учеб. пособие / М.В. Китаева. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2006. – 208 с.
4. Сопов, В.Ф. Теория и методика психологической подготовки в современном спорте : метод. пособие / В.Ф. Сопов. – М., 2010. – 116 с.
5. Яковлев, Б.П. Основы спортивной психологии : учеб. пособие / Б.П. Яковлев. – М. : Советский спорт, 2010. – 208 с.

References

1. Bodrov, V.A. Psikhologiya stressa: razvitie i preodolenie / V.A. Bodrov. – M. : Per-Se, 2006. – S. 218–223.
2. Vizitova, S.YU. Psikhologicheskij stress: diagnostika i korrektsiya : metod. posobie / S.YU. Vizitova. – YUzhno-Sakhalinsk : IROSO, 2010. – 48 s.
3. Kitaeva, M.V. Psikhologiya pobedy v sporte : ucheb. posobie / M.V. Kitaeva. – Rostov-na-Donu : Feniks, 2006. – 208 s.

4. Sopov, V.F. Teoriya i metodika psikhologicheskoy podgotovki v sovremennom sporte : metod. posobie / V.F. Sopov. – M., 2010. – 116 s.

5. YАkovlev, B.P. Osnovy sportivnoj psikhologii : ucheb. posobie / B.P. YАkovlev. – M. : Sovetskij sport, 2010. – 208 s.

© О.Р. Кривошеева, О.С. Нестерович, 2021

ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ТРЕНИРОВКАХ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ПРЫЖКОВ В ДЛИНУ С РАЗБЕГА

А.А. МАЦКО, А.И. МАЦКО, И.Ю. ГОРБАЧЕВ

*ФГБОУ ВО «Армавирский государственный педагогический университет»;
Армавирский механико-технологический институт – филиал
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»,
г. Армавир*

Ключевые слова и фразы: биомеханические параметры выполнения упражнения спортсменом; информационные технологии; прыжки в длину с разбега; срочная обратная связь; тренировки с использованием компьютерных программ.

Аннотация: Цель исследования: обосновать эффективность применения информационных технологий в организации спортивных тренировок по прыжкам в длину с разбега. Задачи исследования: изучить особенности использования информационных технологий в спортивных тренировках, описать процесс применения компьютерной программы при обучении спортсменов прыжкам в длину с разбега, обосновать потенциал данной программы в повышении качества педагогических методов обучения спортсменов. Методы исследования: эксперимент, анализ, обобщение. Результаты исследования: рассмотрены предпосылки активизации использования информационных технологий в тренировочном процессе, дана характеристика компьютерной программы, совершенствующей методику обучения спортсменов оттачиванию в прыжках в длину с разбега за счет использования средств срочной обратной связи.

Современные тенденции развития информационных технологий, механизмы и возможности их применения в тренировочном процессе позволяют широко использовать компьютер при разработке обучающих программ. Научные исследования и практика тренировки убедительно показывают, что при отсутствии объективной оценки биомеханической сущности движений рост спортивного мастерства задерживается, возникают проблемы использования соревновательного и специальных упражнений, травматизма и развития патологических состояний у спортсменов [1]. При этом компьютерные технологии как часть информационных технологий предоставляют возможность выстраивать принципиально отличную среду для спортивных тренировок в плане создания большего психологически комфортного пространства, мобилизации физических возможностей и интеллектуального потенциала спортсмена. В повседневной же практике спортивных тренировок при обучении двигательным действиям

основным методом является наглядное обучение движениям, когда спортсмен, выполняя двигательные действия, опирается на сформированные во время тренировки представления о разучиваемом движении [5]. Объясняя, как выполнять то или иное движение, тренер использует непосредственный показ, видеозаписи, графические изображения движения и т.п., пытаясь сформировать правильные представления о разучиваемом движении.

Однако использование на тренировках компьютерных информационных технологий создает новые возможности для оценки эффективности выполнения упражнений. В настоящее время компьютерные технологии в спортивной тренировке позволяют создать для спортсменов такие условия чувственного отражения действительности, благодаря которым они могут более объективно и за более короткое время с достаточной полнотой познать внутренние закономерности движений со сложнокординатной структурой, недоступные при обычных

способах организации познавательной деятельности спортсменов [4]. При этом информационные технологии особенно полезно и эффективно применять, когда начинают изучаться основы техники двигательных действий.

Так, применение компьютерных технологий в совершенствовании прыжков в длину с разбега показывает свою высокую эффективность за счет того, что позволяет получать срочную информацию об основных биомеханических параметрах отталкивания; проводить анализ данной информации и на его основе корректировать технику движений в отталкивании путем постановки и реализации новой двигательной задачи. С изменением интенсивности и качества их выполнения проявляются тонкие, недоступные анализу обычным способом взаимосвязи состава двигательных действий во всех фазах прыжков [6].

В рамках проводимого эксперимента биомеханические параметры отталкивания спортсмена в прыжке снимались с тензометрической платформы и представлялись в графическом и текстовом варианте с помощью специально разработанной компьютерной программы.

Данная программа позволяет по каждому из спортсменов фиксировать данные с выхода аналого-цифрового преобразователя (АЦП) и преобразовать их в значения силы в определенный момент времени; фильтровать полученные с выхода АЦП значения методом «скользящего среднего»; строить графическую зависимость в системе «сила-время»; фиксировать результаты каждой попытки спортсмена (номер попытки, длина прыжка, временные интервалы фаз отталкивания и соответствующие им значения силы (автоматически), графическое изображение попытки; рассчитывать основные биомеханические параметры (интервал ударной постановки ноги, интервал амортизации, интервал активизации, интервал реализации, сила ударной постановки толчковой ноги, сила в фазе амортизации, сила фазы активизации, сила фазы реализации, импульс силы ударной постановки ноги, импульс силы в фазе реализации, общий импульс силы отталкивания); представлять рассчитанные результаты и формировать гибкий отчет на каждого участника с графическим вариантом тензограммы, результатами по попыткам, рассчитанными параметрами для каждой попытки.

Использование указанной программы по-

зволяет достигать цели тренировки, не меняя конкретных задач традиционной методики обучения данному виду легкой атлетики, параллельно продолжать работу по совершенствованию техники отталкивания. Представляется возможность на каждом последующем занятии решать задачи обучения новым элементам техники прыжка, в процессе обучения любому элементу применять прыжки с различных разбегов, а прыжки с двух, трех и пяти шагов разбега применять при решении всех задач обучения. Это позволяет на каждом занятии проводить контроль и коррекцию техники отталкивания в этих упражнениях, а также отслеживать динамику ее формирования на разных занятиях. На всех учебных занятиях после каждого выполнения обучающих упражнений спортсмены, помимо получения практических рекомендаций, имеют возможность лично просмотреть тензограммы с цифровой характеристикой основных параметров отталкивания после каждого повторения упражнения и даже получать эту информацию в распечатанном виде, что позволяет активизировать умственную деятельность обучающихся по анализу своих действий.

Таким образом, используемая компьютерная программа позволяет оптимизировать тренировки и обеспечивает высокую эффективность при достижении спортсменами результатов. В целом применение данных технологий существенно улучшает качество применяемых педагогических методов обучения спортсменов, повышает доступность, наглядность и информативность тренировки [2]. Но самым важным преимуществом их использования на тренировках можно назвать развитие мотивации спортсменов, самостоятельности при выполнении тренировочных заданий, создание у них положительного настроения.

Безусловно, компьютерная программа не может заменить тренера, поэтому ее использование является дополнительным методическим средством, которое в комплексе с другими имеющимися необходимо тренеру для повышения эффективности тренировок. Поэтому их применение на каждом занятии не является оправданным, поскольку будет отвлекать в ряде случаев от выполнения обучающих задач [3]. Однако методически оправданное использование компьютерных технологий, их грамотное и обоснованное сочетание с традиционными средствами организации тренировок позволяет совершенствовать их методику, в частности, в описывае-

мом выше примере использования компьютерной программы – настроить срочную обратную связь с результатами тренировок, обогатив методику обучения отталкиванию в прыжках в длину с разбега.

Представленный анализ научно-методической и психолого-педагогической литературы

по проблеме использования информационных технологий на тренировках по легкой атлетике позволяет сделать вывод о том, что компьютер предоставляет большие возможности для повышения результативности тренировок, в том числе обогащения методики обучения спортсменов отталкиванию в прыжках в длину с разбега.

Литература

1. Врублевский, Е.П. Легкая атлетика. Основы знаний (в вопросах и ответах) : учеб. пособие / Е.П. Врублевский. – М : Спорт, 2016. – 240 с.
2. Данильченко, В.А. Использование информационных технологий в процессе обучения технике двигательных действий / В.А. Данильченко, Т.А. Хабинец, Ю.Л. Хлевна // Физическое воспитание студентов. – 2012. – № 3. – С. 29–32.
3. Попов, Г.И. Информационные технологии в образовании в отрасли физической культуры и спорта / Г.И. Попов // Вестник учебных заведений физической культуры. – 2004. – № 1(2). – С. 22–23.
4. Ратов, И.П. Биомеханические технологии подготовки спортсменов / И.П. Ратов, Г.И. Попов, А.А. Логинов, Б.В. Шмонин. – М. : Физическая культура и спорт, 2007. – 120 с.
5. Широбкина, Е.А. Методика обучения общеразвивающим упражнениям на основе использования информационных технологий : автореф. дисс. ... канд. пед. наук / Е.А. Широбкина. – Волгоград, 2010. – 24 с.
6. Шульгатый, Л.П. Повышение эффективности движений в прыжках в длину на основе использования современных информационных технологий / Л.П. Шульгатый, В.Б. Шпитальный, Н.Г. Фомиченко // Теория и практика физической культуры. – 1999. – № 3.

References

1. Vrublevskij, E.P. Legkaya atletika. Osnovy znaniy (v voprosakh i otvetakh) : ucheb. posobie / E.P. Vrublevskij. – M : Sport, 2016. – 240 s.
2. Danilchenko, V.A. Ispolzovanie informatsionnykh tekhnologij v protsesse obucheniya tekhnike dvigatelnykh dejstvij / V.A. Danilchenko, T.A. KHabinets, YU.L. KHlevna // Fizicheskoe vospitanie studentov. – 2012. – № 3. – S. 29–32.
3. Popov, G.I. Informatsionnye tekhnologii v obrazovanii v otrasli fizicheskoy kultury i sporta / G.I. Popov // Vestnik uchebnykh zavedenij fizicheskoy kultury. – 2004. – № 1(2). – S. 22–23.
4. Ratov, I.P. Biomekhanicheskie tekhnologii podgotovki sportsmenov / I.P. Ratov, G.I. Popov, A.A. Loginov, B.V. SHmonin. – M. : Fizicheskaya kultura i sport, 2007. – 120 s.
5. SHirobkina, E.A. Metodika obucheniya obshcherazvivayushchim uprazhneniyam na osnove ispolzovaniya informatsionnykh tekhnologij : avtoref. diss. ... kand. ped. nauk / E.A. SHirobkina. – Volgograd, 2010. – 24 s.
6. SHulgatyj, L.P. Povyshenie effektivnosti dvizhenij v pryzhkakh v dlinu na osnove ispolzovaniya sovremennykh informatsionnykh tekhnologij / L.P. SHulgatyj, V.B. SHpitalnyj, N.G. Fomichenko // Teoriya i praktika fizicheskoy kultury. – 1999. – № 3.

© А.А. Мацко, А.И. Мацко, И.Ю. Горбачев, 2021

МОДЕЛЬНЫЕ ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ В СИСТЕМЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СПОРТИВНОГО МАСТЕРСТВА ЛЕГКОАТЛЕТОВ

В.А. РОМАНИЮК

ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет»,
г. Петрозаводск

Ключевые слова и фразы: легкая атлетика; модель сильнейших спортсменов; модельные психологические характеристики; тренировочный процесс; управление подготовкой спортсменов.

Аннотация: Актуальность исследования обусловлена конкуренцией со стороны европейских стран в легкой атлетике, которая стала намного сильнее, нежели в прошлые годы. Целью исследования является дополнение и усовершенствование модельных характеристик «модели сильнейших спортсменов», используемой в процессе многолетнего совершенствования спортивного мастерства легкоатлетов. Задачей данной работы является комплексное описание и системный анализ психологических показателей модельных характеристик сильнейших спортсменов. В результате исследования была выделена и систематизирована система психологических показателей модельных характеристик сильнейших спортсменов, которая может применяться в качестве схемы для проведения высококачественной работы тренеров с легкоатлетами от новичка до спортсмена высшего класса.

Одним из важнейших аспектов проблемы управления подготовкой спортсменов высокого класса является разработка «моделей сильнейших спортсменов» (МСС). Трудность решения данной проблемы связана с чрезвычайной сложностью объекта моделирования, для полного описания которого еще не собрано достаточно материала. Это прежде всего касается психологических показателей модельных характеристик.

В модельной характеристике психологические качества и свойства должны отвечать ряду требований [1]. Во-первых, наличие определенных психологических качеств и свойств должно быть необходимым условием достижения рекордного результата. Психологические качества и свойства должны формироваться и развиваться в процессе тренировки, всего спортивного пути атлета и оказывать положительное влияние на уровень его мастерства и успешность выступления в соревнованиях. У спортсменов высокого класса эти качества и свойства более выражены, чем у менее квалифицированных.

Во-вторых, модельные психологические характеристики спортсменов высшей квали-

фикации необходимо рассматривать на трех уровнях: соревновательном, тренировочном и общем. Соревновательный уровень – самый важный и трудный для исследователя, так как мы не можем здесь измерить какие-то психологические показатели, а по косвенным признакам судим об адекватности психологического состояния и моделируемого. На этом уровне можно говорить о вероятности проявления каких-то качеств и свойств в «модели состязания». На тренировочном уровне рассматривается развитие и формирование психических качеств и свойств в процессе тренировки, в период непосредственной подготовки к ответственным соревнованиям. Здесь у нас уже имеется достаточное количество данных, чтобы делать какие-то выводы и обобщения. На общем (базальном) уровне в основном определяются общие психические качества и свойства личности, необходимые спортсмену, проявляющиеся как в быту, так и в спортивной деятельности. Их можно рассматривать в качестве фундамента, на котором строится модель. Каждый из этих уровней имеет свою сложную структуру, со своими взаимосвязями, что в значительной

степени зависит от специфики вида легкой атлетики.

Что же можно выделить среди перечня психологических параметров модельных характеристик? Прежде всего, особенности нервной системы спортсмена, свойства личности, мотивацию достижения высоких спортивных результатов, психофизиологические показатели. Рассмотрим сначала принципиальную схему модельных психологических характеристик сильнейших легкоатлетов, а затем попытаемся определить особенности их развития с ростом спортивного мастерства. Здесь представлено несколько условное разделение психологических параметров МСС, так как элементы каждого уровня присутствуют при достижении высокого результата. В то же время у спортсменов высокого класса имеются достаточно высокие значения элементов I и II уровней, наличие и сформированность которых обеспечивают достижение стабильных и высоких результатов. Низкое развитие или неправильная сформированность на одном из уровней психологических показателей будет вести к нарушению спортивной формы и даже невозможности показать высокий результат.

I уровень. На этом уровне в экстремальных условиях соревнования спортсмену необходимо показать высокий и стабильный результат. Одним из условий этого является сформированность своего рационального стиля деятельности (включая свой тип психорегуляции), оптимального предсоревновательного состояния, мотивации достижения высокого результата, оптимального функционирования психофизиологических функций. Мы здесь не затрагиваем необходимости достаточно высокого уровня развития остальных компонентов спортивного мастерства: технико-тактической, функциональной подготовки и др. Действительно, выдающийся спортсмен – это яркая индивидуальность, с присущей ему техникой, своеобразным течением предсоревновательных состояний, то есть своим индивидуальным стилем деятельности, который дает возможность компенсировать некоторые недостатки развития индивидуально-психологических особенностей, технико-тактические моменты подготовки и др. Правда, формирование своего индивидуального стиля деятельности, который бы гармонически вытекал и базировался на специфических свойствах и качествах (II уровень), общих, базальных свойствах (III уровень), – дело сложное и

кропотливое. Ведь необходимо учитывать, с одной стороны, индивидуально-психологические особенности спортсмена, а с другой – требования вида легкой атлетики. В данном случае мы можем говорить об индивидуально-типологическом стиле, который должен учитываться в модельной характеристике спортсмена.

Если говорить образно, то можно представить пирамиду, на вершине которой находится спортивный результат, а к основанию ее располагаются I, II, III уровни. Сердцевиной этой пирамиды является мотивация достижения высокого результата. Многие тренеры и спортсмены не совсем четко представляют себе, какие резервы роста спортивного результата скрыты в совершенствовании этого процесса. Именно на I уровне эти показатели должны проявляться достаточно ярко. И вряд ли можно надеяться на высокий и стабильный результат, если тренеры и спортсмены не уделяют этому разделу внимания. Экстремальность современного соревнования не позволит спортсмену раскрыть полностью свои возможности.

II уровень – наиболее трудный, так как это лаборатория тренера и спортсмена, это кропотливая тренировочная работа, это совершенствование технико-тактического мастерства спортсмена, его психологической подготовки и многое и многое другое в сложном тренировочном процессе. Этот уровень является обширным полигоном и для исследователя, который может вмешиваться в тренировочный процесс и благодаря этим данным экстраполировать, прогнозировать вероятность успеха спортсмена на I уровне. На II уровне формируются специфические, специальные (спортивные) свойства и качества. Это и специфические свойства личности, и определенный тип психорегуляции, и какие-то тренировочные психофизиологические показатели: сенсомоторные качества, высшие психические функции, специфическая перцепция и др. На этом же уровне происходит планирование возможных путей компенсации. Мотивация здесь проявляется в стремлении соблюдать спортивный режим, выполнять огромные тренировочные нагрузки. По-видимому, на этом уровне заканчивается отбор спортсменов, так как отсутствие или просто недостаточное развитие какого-либо параметра модельной характеристики на II уровне вряд ли позволит спортсмену эффективно вести борьбу на I уровне. Параметры МСС (II уровень) определяются с помощью методик с дополнительным учетом

специфических свойств личности спортсмена (саморегуляция, спортивная мотивация, соревновательная эмоциональная устойчивость), для чего используются наблюдения за поведением спортсмена на соревнованиях, беседы со спортсменами и тренерами, методика ситуативной самоактуализации личности, предложенная В. Мильманом (выраженность этих свойств в баллах). Большинство параметров МСС, находящихся на II уровне, может варьировать в рамках 1–6 класса, что часто связывается с задачей конкретного тренировочного занятия.

III уровень – это основание, фундамент пирамиды, хотя и здесь есть какие-то обязательные показатели, необходимые для благоприятного формирования психологических свойств и качеств на высших уровнях. При этом специфика видов спорта налагает свои требования, выделяя из этого многообразия свойства и качества, на которых в дальнейшем будет стро-

иться вся пирамида. Очень важно понять, что в дальнейшем эти свойства и качества находятся в гармоническом сочетании, как бы приспосабливаясь к требованиям вида спорта. Параметры моделей сильнейших спортсменов на III уровне могут находиться в рамках 1–9 класса. Мотивация проявляется на этом уровне в желании заниматься спортом, совершенствоваться в избранном виде и т.п.

Данная система может рассматриваться в качестве схемы моделей сильнейших легкоатлетов и применяться в процессе длительного совершенствования спортивного мастерства (от новичка до спортсмена высокого класса). Задача спортивной науки состоит в том, чтобы наполнить данную схему конкретным содержанием, а эта работа потребует унифицированного подхода и совместных усилий специалистов разных дисциплин: педагогов, психологов, физиологов, социологов.

Литература

1. Блэменштейн, Б. Модельные психологические характеристики / Б. Блэменштейн // Легкая атлетика. – 1981. – № 6. – С. 8–10.
2. Крикунов, Г.А. Школа олимпийского чемпиона Себастьяна Коэ / Г.А. Крикунов // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2021. – № 2(137) – С. 72–76.

References

1. Blemenshtejn, B. Modelnye psikhologicheskie kharakteristiki / B. Blemenshtejn // Legkaya atletika. – 1981. – № 6. – S. 8–10.
2. Krikunov, G.A. SHkola olimpijskogo chempiona Sebastiyana Koe / G.A. Krikunov // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2021. – № 2(137) – S. 72–76.

АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ СОРЕВНОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ СПОРТИВНЫХ ПАР «А-КЛАССА-МИКСТ» В КАТЕГОРИИ ЮНОШИ И ДЕВУШКИ (7–14 ЛЕТ) В АКРОБАТИЧЕСКОМ РОК-Н-РОЛЛЕ

Т.В. РУДЕНКО, Л.С. АЛАЕВА

*ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет физической культуры и спорта»,
г. Омск*

Ключевые слова и фразы: акробатические упражнения; акробатический рок-н-ролл; компоненты; показатели.

Аннотация: В работе представлены материалы анализа содержания соревновательных программ спортивных пар «А класса-микст» в категории юноши и девушки (7–14 лет) в акробатическом рок-н-ролле. Определено содержание показателей и компонентов соревновательных программ спортивных пар «А класса-микст» в категории юноши и девушки (7–14 лет) в акробатическом рок-н-ролле. Выявлены затраты времени на выполнение компонентов соревновательных программ. Определен компонент, обладающий высоким оценочным потенциалом в соревновательных программах спортивных пар «А класса-микст» в категории юноши и девушки (7–14 лет) в акробатическом рок-н-ролле.

Цель исследования – обосновать актуальность проблемы технической подготовки спортивных пар «А класса-микст» в категории юноши и девушки (7–14 лет) в акробатическом рок-н-ролле к выполнению акробатических упражнений.

В работе поставлены следующие задачи: определить содержание показателей и компонентов соревновательных программ спортивных пар «А класса-микст» в категории юноши и девушки (7–14 лет) в акробатическом рок-н-ролле; определить времязатраты компонентов соревновательных программ спортивных пар в акробатическом рок-н-ролле «А класса-микст» в категории юноши и девушки (7–14 лет).

Гипотеза исследования предполагает, что определение содержания показателей, компонентов соревновательных программ, определение их времязатратности позволят обосновать актуальность проблемы технической подготовки спортивных пар «А класса-микст» в категории юноши и девушки (7–14 лет) в акробатическом рок-н-ролле к выполнению акробатических упражнений.

Методы исследования: анализ научно-методической литературы, видеоанализ, методы математической статистики.

Результаты исследования: обоснована необходимость разработки содержания технической подготовки спортивных пар «А-класса-микст» в категории юноши и девушки (7–14 лет) в акробатическом рок-н-ролле к выполнению акробатических упражнений.

Акробатический рок-н-ролл – это вид спорта, в котором соединяются танец и акробатические упражнения. Данный вид спорта активно развивается, прослеживается постоянный рост сложности координации движений. Это обусловлено заимствованием упражнений из родственных видов спорта, таких как спортивная

гимнастика, спортивная акробатика, спортивные танцы и художественная гимнастика. Все это создает предпосылки для расширения набора средств, позволяющих наполнять соревновательные программы, однако ведет к повышению требований к уровню технической подготовленности спортсменов, осваивающих как базовые,

Таблица 1. Показатели содержания соревновательных программ спортивных пар «А класса-микст» в категории юноши и девушки (7–14 лет) в акробатическом рок-н-ролле

№	Показатели	Компоненты	Описание
1	Хореография	Танцевальные фигуры	Совокупность танцевальных движений партнеров, которые они могут исполнить в паре и независимо друг от друга. Выполнение определенного количества и сложности танцевальных фигур в зависимости от класса и категории выступающих
		Танцевальные движение	Упражнения, оформляющие выступление. Создают эмоциональный окрас, характер, стиль в соревновательной программе (джазовые танцевальные движения, выполняемые индивидуально и в паре)
2	Технические упражнения	Основной ход	Кик-бол-чендж + кик-степ + кик-степ (только в этом порядке, входит в состав танцевальных фигур) выполняется 6-8 раз в зависимости от класса и категории спортсменов
		Акробатические (либо полуакробатические) упражнения	5 акробатических упражнений из списка разрешенных (в зависимости от класса и категории), из них разрешается выполнить до 2-х комбинаций (до 3-х упражнений в комбинации)
		Индивидуальные упражнения	Акробатические прыжки, шпагаты

Таблица 2. Затраты времени на выполнение компонентов соревновательных программ спортивных пар в акробатическом рок-н-ролле «А класса-микст» в категории юноши и девушки (7–14 лет)

Компоненты	Время, затраченное на выполнение (секунды)	Среднее значение (%)
Танцевальные фигуры:	30	27
• танцевальные фигуры без основного хода	5–7	4,5–6,3
• танцевальные фигуры на основном ходу	20–25	18–22,5
Танцевальные движения	20	18
Основной ход (в том числе и в танцевальных фигурах)	25–30	22,5–27
Акробатические упражнения	30–32	27–28,8
Индивидуальные упражнения	3–4	2,7–3,6

так и профилирующие упражнения.

От качества выполнения соревновательных программ в рок-н-ролле зависит рейтинг спортсменов, а также присвоение спортивных разрядов и званий. Итоговая оценка за выступление складывается из суммы оценок за следующие компоненты: «акробатика», «основной ход», «танцевальные фигуры» и «композиция». Каждый компонент оценивается в соответствии с критериями, предусмотренными правилами соревнований [1; 2]. В соревновательной программе спортсмены выполняют как совмест-

ные, так и индивидуальные упражнения.

Для определения содержания показателей и компонентов соревновательных программ спортивных пар «А класса-микст» в категории юноши и девушки (7–14 лет) в акробатическом рок-н-ролле был проведен анализ 240 видеозаписей выступлений как регионального, так и всероссийского уровней. В процессе анализа соревновательных программ фиксировались показатели, которые мы выявили на основе требований к составлению программ для «А класса-микст» в категории юноши и девушки (7–14 лет)

(табл. 1).

Мы определили, что в соревновательных программах спортсменами выполняются хореографические упражнения и упражнения, обеспечивающие техническое наполнение выступления. К хореографии были отнесены танцевальные фигуры и танцевальные движения. Показатель «технические упражнения» включает в себя основной ход, акробатические упражнения, индивидуальные упражнения.

Дополнительно был проведен видеоанализ 240 выступлений спортивных пар «А-класса-микст» в категории юноши и девушки (7–14 лет), где определялось количество времени, затраченное на выполнение выявленных компонентов (табл. 2). Определено, что время выполнения соревновательных программ зависит от категории и варьируется от 1 минуты до 1 минуты 45 секунд. Большая часть времени приходится на выполнение основного хода (27 %) и выполнение акробатических упражнений (до 28,8 %). Анализ затрат времени на выполнение компонентов показал, что в программе преобладают

упражнения основного хода и акробатические упражнения.

Кроме того, анализ правил и протоколов соревнований показал значительный оценочный потенциал компонента «акробатические упражнения». По данному компоненту спортсмены могут набрать большее количество баллов по сравнению с другими компонентами.

При этом анализ научно-методической литературы показал достаточное количество работ, затрагивающих проблему содержания подготовки спортсменов к выполнению основного хода, и недостаточное количество работ, отражающих содержание технической подготовки к выполнению акробатических упражнений в акробатическом рок-н-ролле [3].

Полученные результаты свидетельствуют о необходимости научного обоснования содержания технической подготовки к выполнению акробатических упражнений в соревновательных программах в спортивных парах «А класса-микст» в категории юноши и девушки (7–14 лет) в акробатическом рок-н-ролле.

Литература

1. Приказ Министерства спорта Российской Федерации от 7 марта 2019 г. № 191 «Акробатический рок-н-ролл: правила соревнований» // Официальный интернет-портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.fdsarr.ru>.
2. Приказ Министерства спорта Российской Федерации от 20 ноября 2014 г. № 927 «Акробатический рок-н-ролл: программа вида спорта акробатический рок-н-ролл. Разработана на основе Федерального стандарта спортивной подготовки по виду спорта «Акробатический рок-н-ролл» // Официальный интернет-портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.fdsarr.ru>.
3. Алаева, Л.С. Анализ техники выполнения акробатических упражнений у спортсменов в акробатическом рок-н-ролле в соревновательных программах А-класса-микст в категории юноши и девушки (7–14 лет) / Л.С. Алаева, Т.В. Руденко // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2020. – № 6(111). – С. 45–49.

References

1. Prikaz Ministerstva sporta Rossijskoj Federatsii ot 7 marta 2019 g. № 191 «Akrobaticeskij rok-n-roll: pravila sorevnovanij» // Ofitsialnyj internet-portal [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.fdsarr.ru>.
2. Prikaz Ministerstva sporta Rossijskoj Federatsii ot 20 noyabrya 2014 g. № 927 «Akrobaticeskij rok-n-roll: programma vida sporta akrobaticeskij rok-n-roll. Razrabotana na osnove Federalnogo standarta sportivnoj podgotovki po vidu sporta «Akrobaticeskij rok-n-roll» // Ofitsialnyj internet-portal [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.fdsarr.ru>.
3. Alaeva, L.S. Analiz tekhniki vypolneniya akrobaticeskikh uprazhnenij u sportsmenov v akrobaticeskom rok-n-rolle v sorevnovatelnykh programmakh A-klassa-mikst v kategorii yunoshi i devushki (7–14 let) / L.S. Alaeva, T.V. Rudenko // Globalnyj nauchnyj potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2020. – № 6(111). – S. 45–49.

ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ НА ПРОЦЕСС ФОРМИРОВАНИЯ ВСЕСТОРОННЕ РАЗВИТОЙ ЛИЧНОСТИ И ЗДОРОВОГО СТИЛЯ ЖИЗНИ КУРСАНТОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ СИСТЕМЫ МВД РОССИИ

А.Б. САВАРОВСКИЙ, Р.М. ЯМИЛЕВА, В.В. БУТОВ

*ФГКОУ ВО «Воронежский институт Министерства внутренних дел Российской Федерации»,
г. Воронеж;*

*ФГБОУ ВО «Башкирский государственный педагогический университет имени М. Акмулы»,
г. Уфа;*

*ФГКОУ ВО «Ростовский юридический институт Министерства внутренних дел
Российской Федерации»,
г. Ростов-на-Дону*

Ключевые слова и фразы: здоровье; социально-культурное благосостояние; спорт; физическая активность.

Аннотация: В статье на основе анализа специальной литературы выдвигается гипотеза о том, что занятия по учебной дисциплине «Физическая подготовка» должны дополняться самостоятельными занятиями курсантов образовательных организаций системы МВД России, которые позволят им повысить собственные навыки и сформировать устойчивую привычку к физическим нагрузкам, упражнениям и физическому самосовершенствованию. Педагогическая деятельность в этом направлении будет успешной, если самостоятельное занятие физическими упражнениями курсантов будет организовано как необходимое продолжение и дополнение занятий по предмету «Физическая подготовка» с соответствующей формой контроля со стороны преподавателя. Целью исследования является выяснение влияния физической подготовки на процесс формирования всесторонне развитой личности курсантов образовательных организаций системы МВД России. Для реализации цели решались следующие задачи: на основе всестороннего анализа, специальной научной литературы и организованного эмпирического исследования определить перечень оптимальных мероприятий всесторонне развитой личности и здорового стиля жизни курсантов образовательных организаций системы МВД России. В результате исследования были систематизированы и конкретизированы формы и методы организации и стимулирования самостоятельных занятий курсантов образовательных организаций системы МВД России в процессе освоения программного материала по учебной дисциплине «Физическая подготовка».

В настоящее время среди приоритетных задач в области профессиональной подготовки курсантов образовательных организаций системы МВД России стоит необходимость всесторонне улучшать физическое воспитание будущих специалистов, так как это обусловлено динамично изменяющимися потребностями гражданского общества и государства.

Развитие физической подготовки является

одним из основных направлений обеспечения государственной и общественной безопасности. От уровня подготовленности зависит и личная безопасность сотрудников органов внутренних дел при выполнении служебных задач с учетом специфики деятельности.

Физическая подготовка является важным составным элементом учебного процесса, который предусмотрен учебной программой по



Рис. 1. Факторы, влияющие на благополучие человека

физической культуре для каждого факультета и курса. Общая физическая подготовка не только создает предпосылки, но и определяет уровень и темпы развития основных двигательных способностей человека – это выносливость, ловкость, сила, быстрота и т.д. При правильной организации данного вида подготовки он может стать действенным способом формирования здорового образа жизни курсантов образовательных организаций МВД России.

В учебно-воспитательном процессе физическая подготовка выступает как одно из средств становления будущих специалистов, активно развивая профессионально значимые качества. Более того, спорт полезен для здоровья, и этому есть множество подтверждений. Укрепление опорно-двигательного аппарата снижает риск развития остеохондроза, артроза и грыжи межпозвоночных дисков. Во время пробежек, плавания происходит улучшение транспортировки кислорода к мышцам, что приводит в действие находящиеся до этого в покое кровеносные капилляры и влечет последующее образование новых сосудов. Общеизвестным является факт, что спорт не только рассматривается как стимул к повышению физического благополучия, но и совершенствует моральные и волевые качества, такие как дисциплинированность, целеустремленность, упорство, выдержка и самообладание [2].

Сам процесс системного физического и спортивного воспитания сложен и многогранен. Он не только предполагает улучшение определенных навыков, но и способствует сохране-

нию высокой работоспособности, воспитанию психофизических качеств, которые позволяют успешно выполнять служебные и учебные задачи. Физические упражнения должны обеспечивать формирование и совершенствование морально-волевых качеств, которые необходимы для действий сотрудников органов внутренних дел независимо от его специального звания или этапа профессионального становления. [3]

Но решить все задачи, поставленные перед учебно-воспитательным процессом, практически невозможно, так как количество учебных часов, выделенное на физическую подготовку, недостаточно для поддержания необходимой физической формы. Для того чтобы преодолеть такое негативное явление, нужно совершенствовать формы и методы по проведению практических занятий, а также мотивировать курсантов образовательной системы МВД России на самостоятельные занятия, дополняющие физическую нагрузку по данной дисциплине.

Здоровый образ жизни является основным фактором, влияющим на ощущение благополучия, и составляет примерно 50–55 %. Поэтому важно повысить уровень просвещения о здоровом стиле жизни, мотивировать к занятию разными видами спорта. Становится необходимым сосредоточить внимание курсантов и слушателей системы МВД России на том, что спорт способствует формированию всесторонне развитой личности, помогает успешно справляться с задачами, поставленными в профессиональной и учебной деятельности.

Зависимость спорта и внутреннего благосо-

стояния велика. Активная физическая деятельность является частью общечеловеческой культуры, она дает широкую возможность общения, учит приемам взаимодействия в коллективе. Это способствует обретению высокой степени активной жизненной позиции [1].

Обучающиеся в системе МВД России нуждаются в преодолении своего «отвращения» (лени) и сосредоточении на том, чтобы стать физически и морально благополучными. Спорт может помочь и поможет учиться, работать, восстанавливать и модернизировать тело; развивать и улучшать собственные психофизиологические способности. Важность развития физической активности связана с формированием индивидуальности.

Достигнутые в спорте результаты заставляют курсантов и слушателей чувствовать гордость и радость от осознания того, что они одержали победу над собственным поражением. Это, безусловно, самый значительный

вклад, который физическая подготовка вносит в структуру жизненно важных ценностей. Успех в формировании жизненных установок во многом зависит от умения правильно планировать свое свободное время. Каждый курсант, несмотря на ограниченное количество личного времени, способен самостоятельно заниматься физическими упражнениями.

Именно обязательные формы физической подготовки и спорта – это учебные и факультативные занятия, а также тренировки в спортивных секциях – должны стать решающим фактором в формировании потребности в регулярных самостоятельных занятиях физическими упражнениями. Они ориентируют на ведение здорового образа жизни, который играет неограничиваемую роль в развитии у курсантов сильных нравственных ценностей, таких как сила воли, смелость, упорность в достижении целей, а также чувство ответственности и товарищества.

Литература

1. Березнев, А.В. Об отдельных аспектах оценки эффективности формирования валеологической компетентности курсантов вузов МВД России / А.В. Березнев А.И. Ляпин // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2021. – № 1(136). – С. 86–90.
2. Бутин, И.М. Лыжный спорт : учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / И.М. Бутин – М. : Академия, 2000.
3. Калманович, В.Л. Проблемы построения учебного процесса по дисциплине «Физическая культура» / В.Л. Калманович // Всероссийская научно-практическая конференция «Медико-биологические аспекты физической культуры, проблемы и перспективы развития». – Казань : КФУ, 2013. – С. 143–146.
4. Кенарева, Л.Ф. Специфические ценности физической культуры и спорта и их влияние на здоровье и образ жизни людей / Л.Ф. Кенарева // Сборники конференций НИЦ Социосфера. – 2012. – № 18. – С. 12–16.

References

1. Bereznev, A.V. Ob otdelnykh aspektakh otsenki effektivnosti formirovaniya valeologicheskoy kompetentnosti kursantov vuzov MVD Rossii / A.V. Bereznev A.I. Lyapin // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2021. – № 1(136). – S. 86–90.
2. Butin, I.M. Lyzhnyj sport : ucheb. posobie dlya stud. vyssh. ped. ucheb. zavedenij / I.M. Butin – M. : Akademiya, 2000.
3. Kalmanovich, V.L. Problemy postroeniya uchebnogo protsesssa po distsipline «Fizicheskaya kultura» / V.L. Kalmanovich // Vserossiyskaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya «Mediko-biologicheskie aspekty fizicheskoy kultury, problemy i perspektivy razvitiya». – Kazan : KFU, 2013. – S. 143–146.
4. Kenareva, L.F. Spetsificheskie tsennosti fizicheskoy kultury i sporta i ikh vliyanie na zdorove i obraz zhizni lyudej / L.F. Kenareva // Sborniki konferentsij NITS Sotsiosfera. – 2012. – № 18. – S. 12–16.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОТНОШЕНИЯ СТУДЕНТОВ ПЕТРОЗАВОДСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА И ИХ РОДИТЕЛЕЙ К УТРЕННЕЙ ГИМНАСТИКЕ

Е.М. СОЛОДОВНИК

ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет»,
г. Петрозаводск

Ключевые слова и фразы: комплекс упражнений; опрос; профилактика заболеваний; утренняя гимнастика.

Аннотация: Статья посвящена значению утренней гимнастики в жизни студентов и их родителей. Проведен сравнительный анализ отношения к выполнению утренней гимнастики студенческой молодежи в «советское» время, в 80–90-х гг. и в настоящее время.

Занятия утренней гимнастикой в Республике Карелия, особенно с приходом интернета, являются доступными для населения, несмотря на это, популярность утренней гимнастики у молодежи стремительно падает.

Целью статьи является выявление причин многократного снижения количества молодых людей, занимающихся гимнастическими упражнениями по утрам по сравнению с поколением 80–90-х гг. XX в., и резкого уменьшения интереса молодежи к данному виду физической культуры за последнее время.

Основной задачей данной работы является ориентирование организаторов, тренеров-преподавателей и учителей физкультуры на необходимость разъяснения своим подопечным о пользе систематических занятий утренней гимнастикой и увеличение количества информационных мероприятий по данной теме.

Основные методы исследования: теоретический разбор и обобщение научно-методической литературы.

Результат исследования: установлены причины снижения популярности занятий утренней гимнастикой в Республике Карелия, а также определены причины резкого уменьшения интереса молодежи к данному виду занятий за последнее время.

Утренняя гимнастика – наиболее распространенная форма физических занятий. Она обычно состоит из комплекса физических упражнений умеренной нагрузки, охватывающих основную скелетную мускулатуру. Обычно ее проводят после пробуждения, что помогает активизировать организм после сна, тонизирует, помогает перейти в рабочий режим.

Люди, которые регулярно занимаются утренней гимнастикой, отмечают улучшение качества сна, общего самочувствия, выносливости. Особую необходимость в зарядке испытывают люди, ведущие малоактивный образ жизни в связи с условиями работы. Утренняя

зарядка доступна людям любого возраста, пола, физического здоровья и спортивной формы благодаря своей простоте и разнообразию форм упражнений.

Какими полезными свойствами обладает зарядка? В первую очередь, это придание мышцам тонуса, упругости. Она корректирует осанку, помогает поддерживать позвоночник в правильном положении за счет укрепления мышц спины, груди и плеч, укрепляет и сердечную мышцу, что снижает вероятность заболеваний сердца. Гимнастика улучшает работу дыхательной системы, поскольку во время физической активности человеку, в особенности

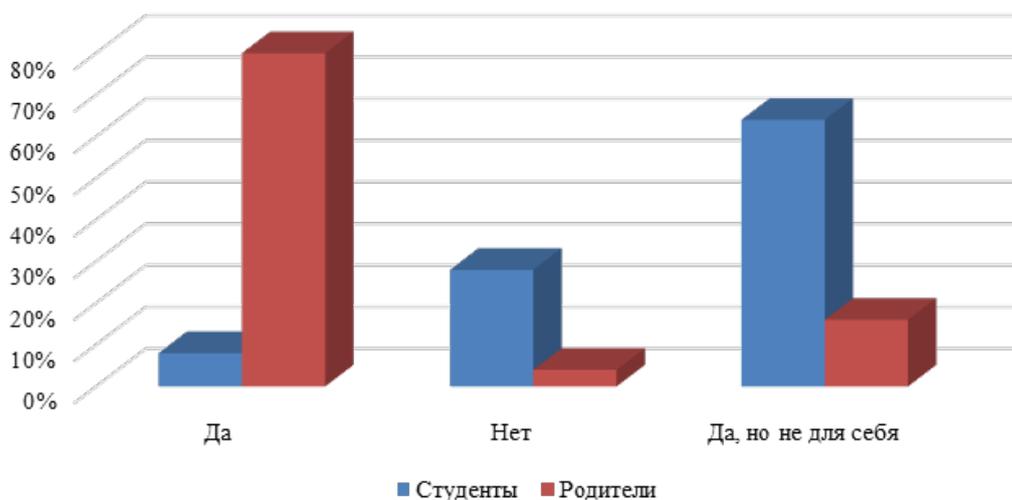


Рис. 1. Считаете ли Вы необходимым занятия утренней гимнастикой?

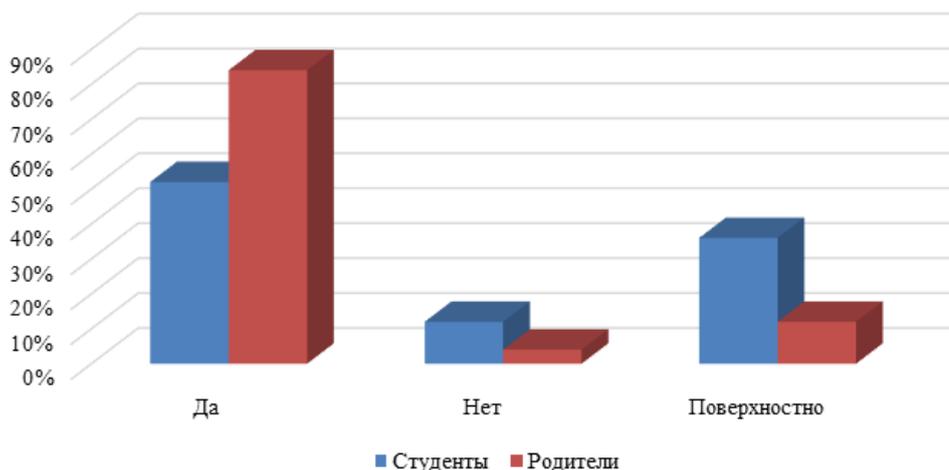


Рис. 2. Знаете ли вы о пользе утренней гимнастики?

его мышечным тканям, нужно больше кислорода, поэтому вдохи и выдохи становятся глубже, ускоряется кровообращение, ткани насыщаются большим количеством кислорода. Благодаря этому стимулируется более активная и продуктивная работа мозга, поскольку она тоже напрямую зависит от количества кислорода в крови и скорости кровообращения в организме. Зарядка – хорошая профилактика заболеваний суставов, ведь во время занятия гимнастикой повышается их подвижность. При занятии гимнастикой также нормализуется работа вестибулярного аппарата, это происходит за счет частого изменения положения тела в пространстве.

В 80-е гг. на телевидении не было столь-

ко каналов, как в настоящее время, доступных было всего два. И две передачи, передававшиеся по телевидению нашей страны: «Утренняя гимнастика» и «Ритмическая гимнастика», – были очень популярны. Средняя длительность передачи «Утренняя гимнастика» составляла 15 минут, ее вели знаменитые спортсмены. Разработкой упражнений для этой передачи занимался один из научно-исследовательских центров Москвы, поэтому комплекс упражнений всегда был не только разнообразным, но и выверенным, полезным для организма, исключая потенциально опасные для человека упражнения.

Сейчас трудно представить, но в 80-е гг. в

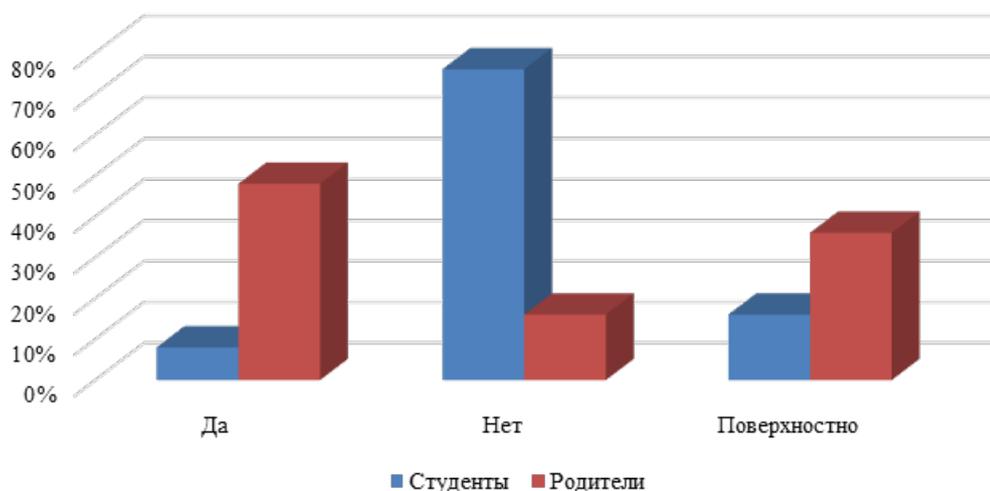


Рис. 3. Занимаетесь ли Вы утренней гимнастикой?

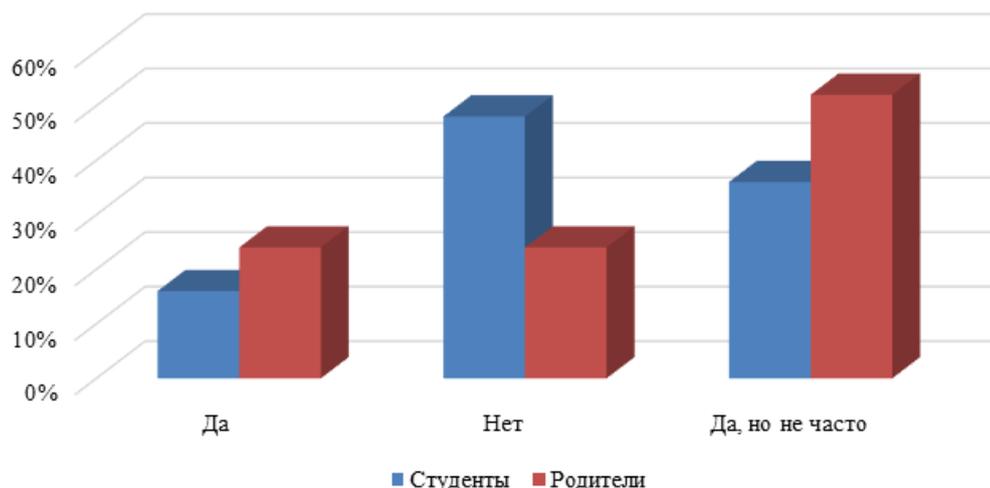


Рис. 4. Занимаетесь ли Вы физкультурой кроме утренней гимнастики?

провинции не у каждой семьи был телевизор, но радио было точно у всех. В этой связи в Советском союзе на многих радиостанциях присутствовал блок гимнастики, транслировавшийся каждый день, в основном утром, когда люди собирались на работу. Бодрый, уверенный голос диктора вещал через радиоприемник инструкции к упражнениям, отсчитывал ритм, хвалил слушателей за активность. Такие радиопередачи существуют и сегодня в современных сетках радиовещания, но былой популярности уже нет.

В настоящее время по многим телеканалам во время утреннего вещания есть небольшие блоки об утренней гимнастике, и от программ Советского союза они отличаются в основном

качеством картинки и подбором бодрящей музыки, ведь принципиально гимнастические упражнения с тех пор не претерпели существенных изменений. Популярность данных передач также упала.

С появлением интернета в современном обществе появились интересные сайты и мастер-классы, помогающие людям обрести мотивацию к занятию зарядкой и узнать новые упражнения, скорректировать процесс их проведения, необходимо только желание человека заниматься.

В данной работе был проведен опрос и сравнительный анализ об утренней гимнастике среди студентов Петрозаводского государствен-

ного университета и их родителей, в котором приняли участие 25 студентов 1–3 курсов и 25 родителей. Результаты исследования представлены на рис. 1–4.

Из рис. 1 можно сделать основной вывод, что родители наших студентов считают зарядку необходимой, в отличие от своих детей, показатель очень серьезный – 80 % против 8 %. Главной причиной, на наш взгляд, является эффективная трансляция на центральном телевидении и радиовещании передач с утренней гимнастикой в 80–90 гг.

По результатам рис. 2 опять же видно, что родители знают гораздо больше о пользе занятий утренней гимнастикой. К примеру, в 80-е гг. утренняя гимнастика, в обязательном порядке проводилась во всех общеобразовательных школах между первым и вторым уроками. Безусловно, это положительный результат родительских знаний, эффект от проведенной

последовательной работы со школьниками в советское время.

Результаты рис. 3 свидетельствуют, что по занятиям гимнастикой с утра родители значительно опережают своих детей.

Отметим, что в регулярности занятий спортом кроме утренней гимнастики студенты хоть немного, но приблизились к своим родителям, однако не исключено, что это заслуга последних (рис. 4).

По результатам анкетирования можно сделать вывод, что большинство родителей наших студентов, поколение 80–90 гг., знает о положительных эффектах утренней гимнастики, и почти половина опрошенных занимается ей, в отличие от них. Осталось только пожелать, чтоб родители приобщали своих детей к данным занятиям, передавали им свой опыт, а в идеальном варианте – совместно проводили их в семейном кругу.

Литература

1. Кремнева, В.Н. Исследование и мониторинг функционального состояния сердечно-сосудистой системы студентов Петрозаводского государственного университета / В.Н. Кремнева, Е.М. Солодовник, Л.А. Неповинных // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2019. – № 10(103). – С. 79–85.

References

1. Kremneva, V.N. Issledovanie i monitoring funktsionalnogo sostoyaniya serdechno-sosudistoj sistemy studentov Petrozavodskogo gosudarstvennogo universiteta / V.N. Kremneva, E.M. Solodovnik, L.A. Nepovinnykh // Globalnyj nauchnyj potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2019. – № 10(103). – S. 79–85.

© Е.М. Солодовник, 2021

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА ПО ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ В УСЛОВИЯХ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

И.В. ФОМИЧЕВА, Н.В. ЯКУТИНА

ФГБОУ ВО «Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)»,
г. Москва

Ключевые слова и фразы: дистанционное образование; здоровьесберегающая среда; самостоятельные занятия; физическая культура; физические упражнения.

Аннотация: В статье рассматриваются вопросы изучения теоретического курса по физической культуре студентами вузов. Целью работы является формирование индивидуальной здоровьесберегающей среды в условиях дистанционного обучения. Для достижения этого предложено совместное применение теоретических знаний и практических навыков под наблюдением преподавателя и организация самостоятельных занятий физическими упражнениями. Акцентированы основные детали условий, формы проведения и методики самостоятельных занятий.

В 2020 г. для всего мира произошло неожиданное событие – пандемия коронавирусной инфекции COVID-19, которая привела к осязательной трансформации во всех сферах жизни. Не стала исключением и образовательная система. В сложившейся ситуации, связанной с пандемией, российские образовательные организации были вынуждены в ускоренном темпе перейти на дистанционный режим обучения. Это заставило всех участников образовательного процесса на всех уровнях максимально мобилизовать свои силы и объединить усилия. Наряду с задачей сохранения жизни и здоровья учащихся и педагогов стратегическим вопросом в этих условиях стали сохранение качества образования и конкурентоспособности выпускников высших учебных заведений [2].

Запрос на гибкое индивидуализированное целевое обучение стоял перед вузовским сообществом уже давно. Наряду с этим актуальными были задачи развития дистанционных сетевых форм реализации образовательных программ, интеграции с информационными системами и ресурсами различных платформ, интеграции с запросами работодателей, предоставления обучающимся возможности самостоятельно компоновать индивидуальные образовательные траектории и др. [4].

Таким образом, сложившаяся ситуация стала тем фактором, который заставил максимально и бескомпромиссно использовать информационно-коммуникационные технологии в образовательном процессе. Сейчас не составляет труда сделать любое мероприятие доступным для онлайн-участников. Для этого достаточно поставить веб-камеру, использовать смартфон или планшет. Однако это не решает некоторые педагогические задачи, в основном из-за отсутствия полноценной интерактивной работы с аудиторией. В сложившихся обстоятельствах альтернативой стали вебинары.

Согласно приказу Министерства науки и высшего образования РФ, Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина перешел на дистанционное обучение по всем образовательным программам. Данный переход был осуществлен в кратчайшие сроки посредством платформы для дистанционного обучения Moodle, на которой были созданы курсы практически по всем дисциплинам, где преподавателями размещаются материалы и задания для студентов, в том числе и по дисциплине «Физическая культура». Также университетской системой предусмотрена функция проведения лекций и практических занятий в формате видео-конференц-связи или вебинаров на плат-

форме *Google Meet*.

В обстоятельствах повсеместного дистанционного образования возрос поток научно-технической информации, требующей самостоятельного изучения студентами. Для обучающихся такая ситуация вызвала большее умственное напряжение, что естественным образом ведет к снижению показателей работоспособности. Дополнительным усугубляющим фактором стал недостаток физической активности.

В учебной программе вузов присутствуют теоретические и практические занятия физической культурой, которые в условиях дистанционного обучения переместились в интерактивное пространство. Коллективные практические занятия создавали оптимальные условия для последовательного функционального совершенствования нервно-мышечного аппарата человека [3]. В условиях дистанционного обучения на первое место вышла необходимость поддержания умственной и физической работоспособности студентов [1], эту задачу и взяла на себя дисциплина «Физическая культура».

Лекционный курс по физической культуре, реализуемый в Российском государственном университете имени А.Н. Косыгина в дистанционном формате, наряду с общетеоретической информацией больше внимания стал уделять обучению студентов индивидуально проводить самостоятельные занятия. Для чего студентам понадобилось определиться со своим состоянием здоровья и уровнем подготовки [5]. Также каждый студент смог совместно с преподавателем поставить конкретные задачи самостоятельных занятий на определенный период времени (семестр, экзаменационную сессию, каникулы, учебный год).

После определения студентами целей и задач, а также оценки уровня физического состояния, можно переходить к определению содер-

жания и методики самостоятельных занятий. При формировании содержания, методики и дозировке упражнений важно учесть множество факторов: разумное сочетание нагрузки и отдыха; самостоятельное тренировочное занятие обязательно должно состоять из трех частей: подготовительная часть (разминка), общеразвивающая часть, заминка; разнообразие применяемых форм организации самостоятельных занятий: утренняя гигиеническая гимнастика, упражнения в течение дня и др.; различие применяемых нагрузок с учетом особенностей мужских и женских анатомо-физиологических особенностей; соблюдение гигиенических условий, правильного режима питания; внимательное осуществление самоконтроля [1].

Для оценки своего здоровья и уровня физической подготовки студентам было предложено выполнение самостоятельной медико-практической работы. Затем совместно с преподавателем курса следовало составление индивидуальных программ двигательной активности. На основании распределения студентов по группам здоровья им были предложены комплексы упражнений для самостоятельного выполнения с вариативностью нагрузки. Студент самостоятельно реализует свою программу, поддерживая интерактивную связь с педагогом, и предоставляет результаты в виде фото- и видеоотчетов.

В последние годы произошли существенные изменения в понимании сущности здоровья. Оно стало рассматриваться не только как медицинская, но и как философская и социально-педагогическая категория. Хорошее здоровье студентов обуславливает высокую способность адаптации молодого организма к новым условиям (например, обучение в вузе, дистанционное образование и др.), а также служит гарантом успешной учебы и будущей профессиональной реализации.

Литература

1. Виленский, М.Я. Физическая культура и здоровый образ жизни студента / М.Я. Виленский, А.Г. Горшков. – М. : КноРус, 2013.
2. Милов, В.В. Формирование у эпопоколения общефизических и профессионально-прикладных компетенций / В.В. Милов, Е.А. Томшин, А.В. Старых, Н.В. Якутина, О.Г. Любская // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. – 2019. – № 6–2. – С. 82–86.
3. Романов, В.Н. Самостоятельные занятия студентов физическими упражнениями в домашних условиях / В.Н. Романов, Ж.Э. Лапынина, Н.В. Якутина // Современные технологии в российской и зарубежных системах образования : сборник статей VIII Международной научно-практической конференции. – Пенза : РИО ПГАУ, 2020. – С. 173–176.
4. Якутина, Н.В. Разработка системы оценки эффективности обучения физической куль-

туре студентов вуза с художественно-технологическим профилем / Н.В. Якутина, О.Г. Любская, Е.И. Садова // *Alma mater (Вестник высшей школы)*. – 2019. – № 8. – С. 67–72.

5. Якутина, Н.В. Междисциплинарная связь в преподавании наук о человеке (физической культуры, экологии, валеологии и акмеологии) / Н.В. Якутина, О.Г. Любская, Л.С. Харламова, А.Н. Амелякина // *Современная наука: актуальные проблемы теории и практики*. – 2019. – № 8. – С. 128–130.

References

1. Vilenskij, M.YA. *Fizicheskaya kultura i zdorovyy obraz zhizni studenta* / M.YA. Vilenskij, A.G. Gorshkov. – M. : KnoRus, 2013.

2. Mirov, V.V. *Formirovanie u ekopokoleniya obshchefizicheskikh i professionalno-prikladnykh kompetentsij* / V.V. Mirov, E.A. Tomshin, A.V. Starykh, N.V. YAkutina, O.G. Lyubskaya // *Sovremennaya nauka: aktualnye problemy teorii i praktiki*. – 2019. – № 6–2. – С. 82–86.

3. Romanov, V.N. *Samostoyatelnye zanyatiya studentov fizicheskimi uprazhneniyami v domashnikh usloviyakh* / V.N. Romanov, ZH.E. Lapynina, N.V. YAkutina // *Sovremennye tekhnologii v rossijskoj i zarubezhnykh sistemakh obrazovaniya : sbornik statej VIII Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii*. – Penza : RIO PGAU, 2020. – С. 173–176.

4. YAkutina, N.V. *Razrabotka sistemy otsenki effektivnosti obucheniya fizicheskoy kulture studentov vuza s khudozhestvenno-tekhnologicheskim profilem* / N.V. YAkutina, O.G. Lyubskaya, E.I. Sadova // *Alma mater (Vestnik vysshej shkoly)*. – 2019. – № 8. – С. 67–72.

5. YAkutina, N.V. *Mezhdistsiplinarnaya svyaz v prepodavanii nauk o cheloveke (fizicheskoy kulture, ekologii, valeologii i akmeologii)* / N.V. YAkutina, O.G. Lyubskaya, L.S. KHarlamova, A.N. Amelyakina // *Sovremennaya nauka: aktualnye problemy teorii i praktiki*. – 2019. – № 8. – С. 128–130.

© И.В. Фомичева, Н.В. Якутина, 2021

КОМПОНЕНТЫ ОЦЕНКИ ЗНАЧИМЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА СОДЕРЖАНИЯ СТРУКТУРНЫХ ГРУПП В ЧИР СПОРТЕ НА ЭТАПЕ НАЧАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ

Н.М. ХОРОБРЫХ¹, Е.В. ПУТИНЦЕВА¹, М.Ю. МООР²

¹ ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет физической культуры и спорта»;

² ФГБОУ ВО «Омский государственный технический университет»,
г. Омск

Ключевые слова и фразы: композиция; начальная подготовка; помп-хореография; предмет; программа; прыжки; соревнование, структурные группы; «чир-фристайл – двойка».

Аннотация: Целью исследования являлось решение проблемы, связанной с определением структурных групп, а также критериев и компонентов оценки структурных групп начальной подготовки гимнастов в дисциплине «чир-фристайл – двойка». Авторы выдвинули гипотезу, что вновь полученные данные об оценках значимых показателей на основе анализа содержания структурных групп позволят разработать методику с учетом особенностей начальной подготовки гимнастов-чирлидеров. В работе были использованы следующие методы исследования: анализ научной и специальной литературы, педагогические наблюдения, экспертные оценки, методы математической статистики. В результате исследования выявлена классификация структурных групп, а также соотношение содержания прыжкового компонента и помп-хореографии в соревновательных композициях у детей на этапе начальной подготовки в дисциплине «чир-фристайл – двойка».

Чир спорт является одним из самых молодых видов соревновательной деятельности, который еще только формируется. С 2016 г. Международный олимпийский комитет (МОК) присвоил чир спорту предварительный статус олимпийского вида спорта. Сегодня он насчитывает более 4,5 миллиона спортсменов и 100 национальных федераций. Современный чир спорт включает все аспекты спортивной тренировки как направленный процесс формирования необходимого арсенала двигательных умений и навыков, развития различных качеств и связанных с ними способностей. Для освоения соревновательной программы гимнастам необходима начальная подготовка, включающая в себя различные параметры двигательных действий. На этапе становления этого вида спорта методические вопросы начальной подготовки гимнастов-чирлидеров еще практически не решались. Это обусловлено тем, что основной контингент спортсменов обеспечивался притоком из смежных видов спорта.

При анализе специальной литературы нами не обнаружены научно обоснованные сведения по данному направлению исследований. В некоторых работах [1] освещены только отдельные методические вопросы, касающиеся занятий с квалифицированными спортсменами.

В зарубежных публикациях дан перечень элементов в табличной форме, где представлено название элемента, его краткое описание и графическое изображение [6; 7]. Однако исследований, связанных с анализом структурного содержания соревновательных композиций и учетом особенностей начальной подготовки гимнастов в дисциплине «Чир-фристайл», в зарубежной литературе нами также не выявлено. Большая часть специальных изданий по чир спорту не имеет аналогов на русском языке, а в различных переводах наблюдаются разночтения.

К настоящему времени методика начальной подготовки юных гимнастов с учетом содержания структурных групп в чир спорте

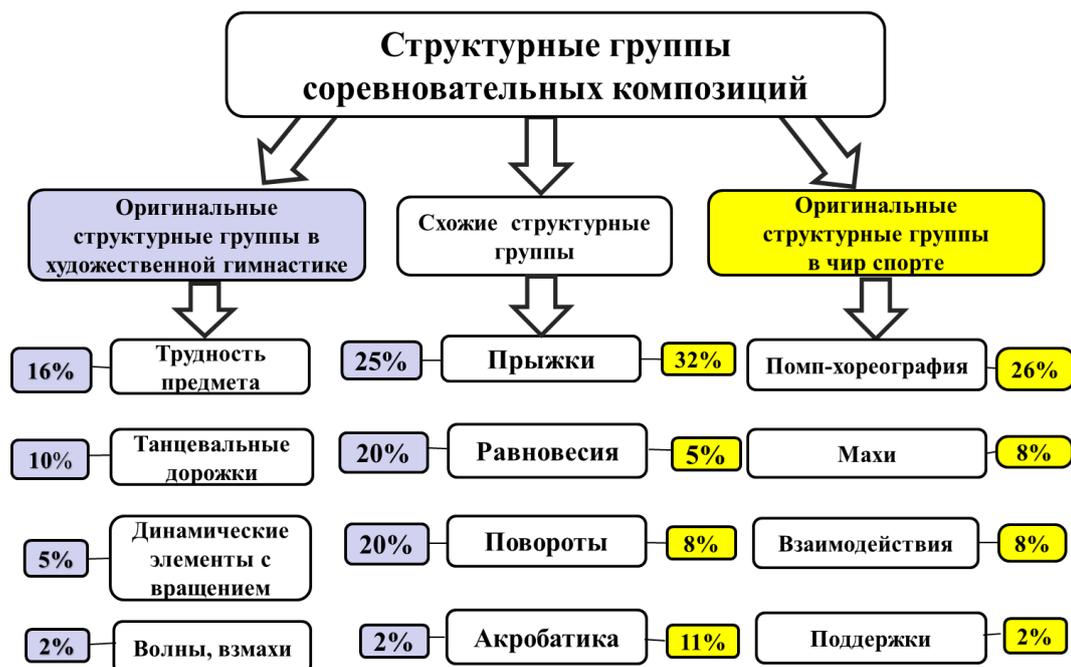


Рис. 1. Классификация структурных групп в соревновательных композициях в художественной гимнастике ($n = 627$) и чир спорте ($n = 475$)

практически не разработана. В связи с вышеизложенным значимость проблемы определяет актуальность исследования. Вместе с тем научно обоснованные исследования подготовки начинающих спортсменов широко освещены в литературе по смежным видам спорта с эстетико-гимнастической направленностью, например, таких как художественная гимнастика. Мы предположили, что в чир спорте так же, как и в художественной гимнастике, выделяют схожие по признакам движений и технике исполнения структурные группы элементов соревновательных композиций с учетом владения предметом. Для проверки этого предположения нами было проведено исследование с помощью видеомониторинга 25 межрегиональных соревнований среди начинающих по чир спорту и того же количества по художественной гимнастике в период с 2019–21 гг. Всего проанализировано содержание 475 соревновательных композиций в дисциплине «Чир-фристайл – двойка» и 627 соревновательных композиций в художественной гимнастике. В специальных протоколах фиксировалось содержание элементов соревновательных композиций как в художественной гимнастике, так и в чир спорте. В результате проведенных исследований по аналогии с художественной гимнастикой нами были определе-

ны структурные группы упражнений в соревновательных композициях гимнастов-чирлидеров, схожие по признакам движений: прыжки, равновесия, повороты, акробатика (рис. 1). В связи с вышеизложенным нами было решено выполнить сравнительный анализ схожих структурных групп.

Структурная группа «Прыжки» определяет самую высокую долю содержания соревновательных композиций гимнастов как в чир спорте, так и в художественной гимнастике. Прыжки представляют собой один из наиболее ярких элементов композиции из разряда самых трудных категорий движений. Прыжки придают упражнениям динамичность, во многом определяют трудность соревновательной композиции [2].

Структурная группа «Равновесия» в соревновательных композициях гимнастов-чирлидеров имеет незначительную долю на этапе начальной подготовки в связи с более высокой динамикой исполнения соревновательных композиций и составляет 5%. Вместе с тем в художественной гимнастике равновесия определяют основное содержание композиции в связи с его обязательным выполнением согласно правилам соревнований и составляет 20% [5]. Подобная тенденция наблюдается в струк-



Рис. 2. Классификация прыжковых элементов и компоненты их оценки в соревновательных композициях в чир спорте (n = 475)

турной группе «Повороты». Если в дисциплине «Чир-фристайл – двойка» доля поворотов среди начинающих спортсменов незначительна и составляет 8 %, то в художественной гимнастике повороты составляют 20 % соревновательной композиции. Иную картину мы наблюдаем в структурной группе «Акробатические элементы», где доля акробатики в чир спорте значительно выше, чем в художественной гимнастике. Следовательно, схожие по признакам движения и технике исполнения структурные группы элементов в чир спорте на этапе начальной подготовки могут формироваться средствами и методами, имеющими научное обоснование в художественной гимнастике, вместе с тем специфика чир спорта требует дальнейших исследований. С учетом вышесказанного нами также были выявлены оригинальные структурные группы соревновательных композиций в смежных видах спорта.

В художественной гимнастике эти группы обусловлены правилами соревнований и включают: трудность предмета; танцевальные дорожки; динамические элементы с вращением, а также волны и взмахи [4; 5]. По аналогии с художественной гимнастикой, учетом данных научной и специальной литературы, опыта

спортивной практики и логического анализа, нами была определена классификация структурных групп в содержании соревновательных композиций юных гимнастов-чирлидеров. Кроме того, нами выделены также и оригинальные структурные группы, куда вошли: «Помп-хореография»; «Махи»; «Взаимодействия» и «Поддержки». На основании количественного показателя доли отдельных структурных групп в соревновательных композициях начинающих гимнастов-чирлидеров нами были выделены две наиболее значимых: «Прыжки» (32 %) и «Помп-хореография» (26 %). Все прыжки в дисциплине «Чир-фристайл – двойка» нами были классифицированы по технике исполнения, по подготовительным действиям, способу отталкивания, сложности исполнения и способу приземления и разделены на три вида (рис. 2). Чир-прыжки отличаются быстрым, резким перемещением тела вверх и отталкиванием с двух ног от точки опоры с последующим приземлением на две ноги. Они имеют высокую долю в соревновательных композициях юных чирлидеров (выделяют одиннадцать типов чир-прыжков). По нашему мнению, популярность чир-прыжков связана с относительной простотой исполнения, и на данном этапе подготовки



Рис. 3. Содержание «Помп-хореографии» в соревновательных композициях и критерии ее оценки в чир спорте, (n = 475)

спортсменки способны координировать точные движения руками с помпонами с наименьшим количеством ошибок, так как они выполняются с места и не требует сложной координации движений.

Лип-прыжки отличаются по способу отталкивания с одной ноги в шпагат с приземлением на другую ногу и по сути своей представляют прыжки шагом из художественной гимнастики с различными вариациями исполнения. Всего выделяют пятнадцать типов лип-прыжков. Лип-прыжки имеют значительно меньшую долю в соревновательных композициях, связанную с их сложностью и разнонаправленностью движений рук с помпонами в фазе полета.

Данс-прыжки схожи с лип-прыжками по способу отталкивания и приземления, однако отличаются повышенной сложностью и сменой асимметрии движений рук с помпонами в фазе полета. Выделяют шесть типов данс-прыжков. В связи с этим их доля в соревновательных композициях начинающих чирлидеров ниже остальных прыжковых элементов. По сути своей они представляют различные варианты прыжков в кольцо, принятых в художественной гимнастике.

К сожалению, до настоящего времени в чир спорте учитывается лишь субъективное мнение судьи и нет единого положения по оценке прыжковых элементов, в связи с этим на основе анализа мониторинга 475 соревновательных композиций юных чирлидеров нами предложено содержание оценки прыжковых элементов в дисциплине «Чир-фристайл – двойка» у детей на этапе начальной подготовки. Так же, как и в смежных видах спорта, нами предложено использовать следующие критерии: техника выполнения прыжка; амплитуда; линии рук и ног; стабильность приземления; сложность прыжка; визуальная эффектность.

Далее, среди значимых структурных групп, имеющих значительную долю в соревновательных композициях, занимает «Помп-хореография» (рис. 3).

Структурная группа «Помп-хореография» является основным средством выразительности движений с учетом ритмического рисунка музыкального сопровождения, который усиливается акцентированием руками с предметом. Согласно правилам соревнований по чир спорту, итоговая оценка спортсмена зависит от субъективного мнения судьи и обусловлена ко-

личеством сложных элементов, качеством исполнения структурных групп и визуального эффекта [3]. К сожалению, содержание оценки «Помп-хореографии» в дисциплине «Чир-фристайл – двойка» у детей на этапе начальной подготовки также не регламентировано четкими критериями. С учетом вышесказанного содержание оценки данной структурной группы можно объединить в пяти компонентах: шаги, перестроения, положения рук, владение помпами, музыкальное акцентирование.

По нашему мнению, для оптимального построения процесса начальной подготовки гимнастов-чирлидеров, необходимо уделять особое внимание значимым структурным группам, таким как прыжки и помп-хореография, так как они занимают значительную долю в содержании соревновательных композиций. Кроме того, определение критериев и компонентов оценки структурных групп может дать основу для разработки методики начальной подготовки гимнастов-чирлидеров.

Литература

1. Клецов, К.Г. Модельные характеристики содержания соревновательных упражнений у спортсменов высокой квалификации в дисциплине чир-фристайл-двойка чир спорта (модель чемпиона) / К.Г. Клецов; под. ред. В.А. Александровой // Совершенствование системы подготовки в танцевальном спорте : материалы XVII Всероссийской научно-практической конференции (6 марта 2018 г.). – М. : РГУФКСМиТ, 2018. – 87 с.
2. Медведева, Е.Н. Факторы, предопределяющие синхронность исполнения прыжков в групповых упражнениях художественной гимнастики / Е.Н. Медведева, Е.С. Крючек, А.А. Супрун, Н.Е. Чапакова, А.М. Пухов // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2014. – № 5(111). – С. 102–106.
3. Правила вида спорта «Чир спорт» (утв. приказом Министерства спорта РФ от 5 февраля 2018 г. № 84).
4. Хоробрых, Н.М. Результаты исследования прыжкового компонента с учетом мастерства и уровня сложности владения предметом девочек 8 и 9 лет в художественной гимнастике / Н.М. Хоробрых, Е.В. Путинцева // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2021. – № 3(138). – С. 72–76.
5. Правила вида спорта «Художественная гимнастика» (утв. Приказом Минспорта России от 21.12.2018 № 1068, ред. от 28.05.2019).
6. Nykänen, R. Cheerleading as a part of Finnish sports culture. An overview of the development of cheerleading in post-modern Finnish sports culture : Master's thesis / R. Nykänen; University of Jyväskylä. Faculty of Sport and Health Sciences. Social Sciences of Sport, 2018. – 102 p.
7. Stroescu, S.A. Characteristics of cheerleading as a sport / S.A. Stroescu; National University of Physical Education and Sports. – Bucharest, Romania, 2016.

References

1. Kletsov, K.G. Modelnye kharakteristiki sodержaniya sorevnovatelnykh uprazhnenij u sportsmenov vysokoj kvalifikatsii v distsipline chir-fristajl-dvojka chir sporta (model chempiona) / K.G. Kletsov; pod. red. V.A. Aleksandrovoj // Sovershenstvovanie sistemy podgotovki v tantsevalnom sporte : materialy XVII Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferentsii (6 marta 2018 g.). – M. : RGUFKSMiT, 2018. – 87 s.
2. Medvedeva, E.N. Faktory, predopredelyayushchie sinkhronnost ispolneniya pryzhkov v gruppovykh uprazhneniyakh khudozhestvennoj gimnastiki / E.N. Medvedeva, E.S. Kryuchek, A.A. Suprun, N.E. SChepakova, A.M. Pukhov // Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta. – 2014. – № 5(111). – S. 102–106.
3. Pravila vida sporta «CHir sport» (utv. prikazom Ministerstva sporta RF ot 5 fevralya 2018 g. № 84).
4. KHorobrykh, N.M. Rezultaty issledovaniya pryzhkovogo komponenta s uchetom masterstva i urovnya slozhnosti vladeniya predmetom devochek 8 i 9 let v khudozhestvennoj gimnastike /

N.M. KHorobrykh, E.V. Putintseva // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2021. – № 3(138). – S. 72–76.

5. Pravila vida sporta «KHudozhestvennaya gimnastika» (utv. Prikazom Minsporta Rossii ot 21.12.2018 № 1068, red. ot 28.05.2019).

© Н.М. Хоробрых, Е.В. Путинцева, М.Ю. Моор, 2021

ИНФОРМАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ РЕЙТИНГОВОЙ ОЦЕНКИ

В.Н. ЮШКИН

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

Ключевые слова и фразы: моделирование; оценка; прогнозирование; результат; рейтинг; система; численный метод.

Аннотация. Цели исследования: описание системы определения рейтинга в командных видах спорта; теоретическое обоснование расчета рейтинга с применением численных методов. В качестве примера использовались результаты выступления сборных команд по футболу. Для вычислений систем линейных уравнений применялись численные методы расчета. Для автоматизации процесса вычислений применялись языки программирования высокого уровня. В результате разработана и применена система определения рейтинга, позволяющая определить силу команд. Полученная система рейтинга может служить методической основой для вычисления рейтинга во всех игровых видах спорта. Представлен вид системы линейных уравнений, обеспечивающей единственный вариант решения. Приведены математически обоснованные формулы подсчета рейтинга. Полученные данные свидетельствуют об адекватности построенной модели и о возможности применения рейтинга для оценки результатов выступлений в командных видах спорта.

Введение

В отечественной науке неоднократно принимались попытки разработки универсальной рейтинговой системы, позволяющей осуществлять оценивание силы команд, их ранжирование, прогнозирование результатов игр в различных видах спорта [1; 2]. В отечественной науке внедрению рейтингов в спорте посвящены работы А.В. Быкова [3], А.С. Тугарева [4]. В последние годы большой вклад в развитие систем прогнозирования на основе различных моделей искусственных нейронных сетей делают А.К. Крутиков, В.Ю. Мельцов, В.Д. Подковырин [5; 6].

Расчет рейтингов без учета воздействия фактора своего поля

Первоначально определим рейтинги при условии проведения всех матчей на нейтральном поле. Для выполнения расчетов в качестве главного критерия используем счет, зафиксированный в матче.

Для определения рейтингов команд необхо-

димо решить систему уравнений [7]:

$$R_i = \frac{F_i}{A_i},$$

где i – количество команд, рассчитываемых в системе; R_i – рейтинг i -й команды; F_i , A_i – суммарное приведенное количество забитых и пропущенных голов i -й команды соответственно.

Расчет коэффициента влияния фактора своего поля на рейтинг

Величина коэффициента влияния фактора своего поля вычисляется как средневзвешенное значение по всем рассчитываемым матчам системы по приведенной ниже формуле:

$$k_v = \frac{\sum_{i=1}^n (G_1 / \sqrt{R_1/R_2})}{\sum_{i=1}^n (G_2 \cdot \sqrt{R_1/R_2})},$$

где n – количество матчей, в которых одна из команд имела преимущество своего поля; G_1 , G_2 – количество голов, забитых хозяевами поля

Таблица 1. Результаты выступления команд

№	Команды	R_i	ПМ	РМ	Степень соответствия модели, %
1.	Зенит	3,3010	22	24	91,67
2.	Краснодар	1,5930	15	19	78,95
3.	ЦСКА	1,5300	15	22	68,18
4.	Локомотив	1,2870	15	21	71,43
5.	Сочи	1,1540	12	19	63,16
6.	Ростов	1,0130	11	21	52,38
7.	Спартак	0,9870	13	24	54,17
8.	Динамо	0,9010	10	22	45,45
9.	Уфа	0,8740	8	16	50,00
10.	Арсенал	0,8650	14	25	56,00
11.	Тамбов	0,8230	13	25	52,00
12.	Крылья Советов	0,7310	14	22	63,64
13.	Рубин	0,7200	11	19	57,89
14.	Урал	0,6720	11	21	52,38
15.	Оренбург	0,6400	13	22	59,09
16.	Ахмат	0,5670	13	20	65,00
	Итого:		210	342	61,40

и гостями соответственно; R_1 , R_2 – рейтинг хозяев поля и гостей соответственно.

Примечание: в случае, если игра проходит на нейтральном поле, то $k_v = 1$.

Пример расчета рейтингов с учетом воздействия фактора своего поля

В качестве анализируемого турнира выбираем результаты выступления команд по футболу в Российской премьер лиге сезона 2019/2020. Период проведения соревнования с 12 июля 2019 г. по 22 июля 2020 г. В расчете использованы результаты 236 матчей.

Рассчитав систему уравнений, получим результаты, приведенные в табл. 1. В таблице используются обозначения: ПМ – количество исходов, сошедшихся с результатом рейтинговой оценки соперников; РМ – количество матчей с выявленным победителем.

Коэффициент влияния фактора своего поля в этом варианте расчета:

$$k_v = 286,65 / 257,81 = 1,112.$$

Этот показатель в Российской премьер лиге по футболу оказался немного больше, чем в хоккее, где $k_v = 1,087$ [8]. Это свидетельствует о том, что в Российской премьер лиге фактор своего поля оказывает большее влияние, чем в хоккее.

Как видно из результатов, степень соответствия модели составила 61,40 %. Анализ результатов показывает, что влияние фактора своего поля в сезоне 2019/2020 составил 11,2 %.

Заключение

Фактор своего поля в Российской футбольной премьер лиге оказывает большее влияние на результаты игр, чем в Национальной хоккейной лиге в Северной Америке.

Полученные данные свидетельствуют об адекватности построенной модели и о возможности применения рейтинга для оценки результатов выступлений команд.

Литература

1. Полозов, А.А. Рейтинг в спорте: вчера, сегодня, завтра / А.А. Полозов. – М. : Советский спорт, 2007. – 316 с.
2. Полозов, А.А. Прогнозирование результатов ЧМ-2018 на основе нового алгоритма консолидации данных / А.А. Полозов, Е.А. Суворова, А.В. Мельникова, А.В. Корелина, С.В. Михряков // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2018. – № 4. – С. 263–269.
3. Быков, А.В. Система рейтинга в командных игровых видах спорта (хоккей с шайбой, хоккей на траве, флорбол) / А.В. Быков // Символ науки: международный научный журнал. – 2015. – № 8. – С. 222–224.
4. Тугарев, А.С. Проектирование балансной рейтинг-системы / А.С. Тугарев // Информационные системы и технологии – 2015 : Материалы III Международной научно-технической интернет-конференции. – Орел : Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс, 2015. – С. 74.
5. Крутиков, А.К. Каскадная структура системы прогнозирования на основе различных моделей искусственных нейронных сетей / А.К. Крутиков // Южно-Сибирский научный вестник. – 2021. – № 1(35). – С. 46–52.
6. Крутиков, А.К. Разработка и модификация модульной структуры системы прогнозирования спортивных результатов / А.К. Крутиков, В.Ю. Мельцов, В.Д. Подковырин // Современные наукоемкие технологии. – 2019. – № 11-1. – С. 72–76.
7. Юшкин, В.Н. Система определения рейтинга / В.Н. Юшкин // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Гуманитарные науки. – 2020. – № 1. – С. 122–126.
8. Юшкин, В.Н. Оценка результатов выступления команд с применением математической модели / В.Н. Юшкин // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2020. – № 11(189). – С. 601–607.

References

1. Polozov, A.A. Rejting v sporte: vchera, segodnya, zavtra / A.A. Polozov. – M. : Sovetskij sport, 2007. – 316 s.
2. Polozov, A.A. Prognozirovanie rezultatov CHM-2018 na osnove novogo algoritma konsolidatsii dannykh / A.A. Polozov, E.A. Suvorova, A.V. Melnikova, A.V. Korelina, S.V. Mikhryakov // Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta. – 2018. – № 4. – S. 263–269.
3. Bykov, A.V. Sistema rejtinga v komandnykh igrovyykh vidakh sporta (khokkej s shajboj, khokkej na trave, florbol) / A.V. Bykov // Simvol nauki: mezhdunarodnyj nauchnyj zhurnal. – 2015. – № 8. – S. 222–224.
4. Tugarev, A.S. Proektirovanie balansnoj rejting-sistemy / A.S. Tugarev // Informatsionnye sistemy i tekhnologii – 2015 : Materialy III Mezhdunarodnoj nauchno-tekhnicheskoy internet-konferentsii. – Orel : Gosudarstvennyj universitet – uchebno-nauchno-proizvodstvennyj kompleks, 2015. – S. 74.
5. Krutikov, A.K. Kaskadnaya struktura sistemy prognozirovaniya na osnove razlichnykh modelej iskusstvennykh nejronnykh setej / A.K. Krutikov // YUzhno-Sibirskij nauchnyj vestnik. – 2021. – № 1(35). – S. 46–52.
6. Krutikov, A.K. Razrabotka i modifikatsiya modulnoj struktury sistemy prognozirovaniya sportivnykh rezultatov / A.K. Krutikov, V.YU. Meltsov, V.D. Podkovyrin // Sovremennye naukoemkie tekhnologii. – 2019. – № 11-1. – S. 72–76.
7. YUshkin, V.N. Sistema opredeleniya rejtinga / V.N. YUshkin // Sovremennaya nauka: aktualnye problemy teorii i praktiki. Seriya: Gumanitarnye nauki. – 2020. – № 1. – S. 122–126.
8. YUshkin, V.N. Otsenka rezultatov vystupleniya komand s primeneniem matematicheskoy modeli / V.N. YUshkin // Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta. – 2020. – № 11(189). – S. 601–607.

ВЛИЯНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ИГР НА ОБУЧАЮЩИХСЯ ВЫСШИХ И СРЕДНИХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ РОССИИ

Д.А. БЕРЕЖНОВ, В.А. ЯКОВЛЕВ

*ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова»,
г. Якутск*

Ключевые слова и фразы: интернет; компьютерные игры; подростковый возраст; развитие; Российская Федерация; статистика.

Аннотация: Данная статья рассматривает особенности влияния компьютерных игр на людей подросткового и юношеского возраста на территории Российской Федерации. Основной целью является рассмотрение позитивного и негативного влияния компьютерных игр на молодежную социальную среду. Задачами исследования являются: изучение статистики по распределению игроков по возрастным группам и выбору игровой платформы; анализ пользы и вреда компьютерных игр и их влияния на психику человека; определение качественных и количественных показателей продуктивности обучающихся в учебных заведениях России. Гипотеза: при выявлении негативных сторон компьютерного досуга можно проводить соответствующие разъяснительные работы, психологические тренинги и т.д. В качестве метода исследования используется анализ статистики пользователей компьютерных игр, дается оценка области знаний, специализирующейся на компьютерных играх «Игровые исследования». В результате исследования сделан вывод о положительных сторонах компьютерных игр.

В последние десятилетия индустрия компьютерных игр сильно шагнула вперед, что не может не сказываться на молодежи, особенно подросткового и юношеского возраста. Согласно статистике, во всем мире в компьютерные игры играют от 60 до 90 % молодых людей [1]. В Российской Федерации данные несколько разнятся: согласно фонду «Общественное мнение», в данной возрастной группе в стране играют около одной трети. Среди них около 75 % игроков используют глобальную сеть Интернет, при этом их опыт пользования составляет от 2 лет. Интернет позволил компьютерным играм стать частью популярной культуры. С помощью хорошо продуманного сюжета, графики и музыкального сопровождения компьютерная игра способна передать игроку всю необходимую информацию, порой не имеющую отношения к игре [2]. Таким образом, компьютерные игры представляют собой удобный и доступный канал трансляции различных идеологиче-

ских посланий и образов, которые можно использовать как для просвещения, так и для их подстрекательства к разного рода противоправным действиям.

Компьютерными играми в России интересуется свыше 43 млн чел. Из них 61 % играет на ПК. Смартфоны и планшеты используют 57 % игроков. Игровые консоли имеются у 12 % геймеров.

Компьютерные игры создают эффект реального присутствия, но действия в этой игре безопасны как для игрока, так и для окружающих [3]. В последнее время в автошколах, прежде чем научиться водить настоящие автомобили, студенты сначала обучаются специальным компьютерным играм – автосимуляторам. Это сделано для того, чтобы человек научился водить машину и при этом не навредил себе или окружающим.

Видеоигры пригодятся и в военном деле. Перед полетом на дорогом самолете американ-

Таблица 1. Распределение игроков в Российской Федерации по возрастным группам и выбору платформы

Возраст	% игроков в целом	% игроков, использующих ПК или ноутбук	% игроков, использующих смартфон или планшет
12-24 года	25	22	31
25-34 года	30	24	35
35-44 года	21	21	20
45-54 года	12	16	9
свыше 55 лет	12	16	5

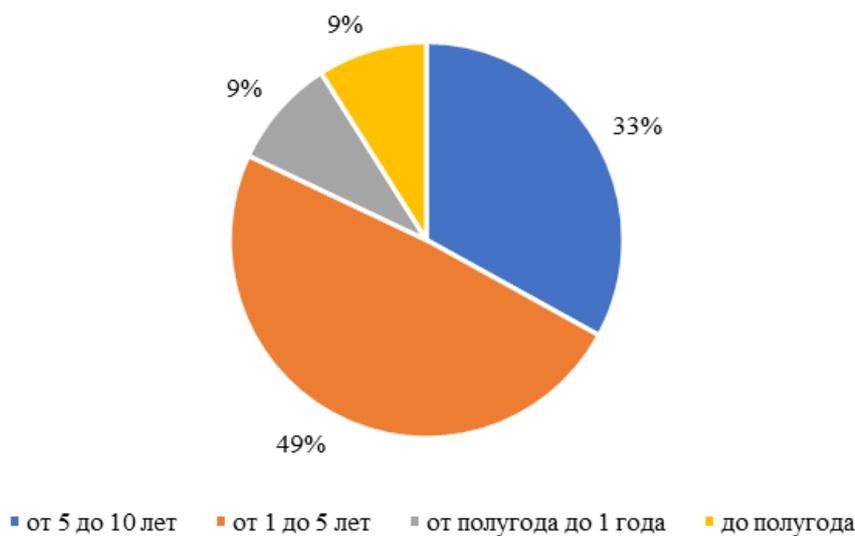


Рис. 1. Игровой стаж пользователей

ских и российских пилотов сначала учат летать на специальном авиасимуляторе. Во время игры пилот осваивает навыки профессионального управления самолетом, не рискуя оборудованием и жизнью. А если пилот проваливается в игре, он может сделать выводы и отточить свое мастерство, попробовав еще раз. В реальной жизни у него не было бы такой возможности.

Развивающие игры не только приносят пользу личностному развитию человека, но и учат мыслить масштабно. Например, стратегические видеоигры часто предоставляют реальную объемную энциклопедическую информацию о различных объектах, воссозданных в игре.

Конечно, нельзя забывать о негативном влиянии игр на психику человека. Существует компьютерная зависимость, при которой люди одержимо пытаются войти в мир игр. Это свя-

зано с нереализованными желаниями человека, и он таким образом пытается их компенсировать. Однако проблема здесь скорее не в компьютерных играх, а в самих нереализованных возможностях, поскольку люди с этим расстройством могут уйти от реальности если не в компьютерных играх, то с помощью наркотиков, алкоголя или случайных отношений [3].

Что касается влияния компьютерных игр на обучающихся в высших и средних профессиональных учебных заведениях, то с 2003 г. появилась отдельная область знаний, которая специализируется на компьютерных играх, – «Игровые исследования» [4]. Согласно данным исследованиям, влияние компьютерных игр на продуктивную деятельность студентов в России носит противоречивый характер. К качественным показателям продуктивности деятельности относятся новизна и творческих подход. При

этом в общей картине выделяется достаточно низкий уровень количественных показателей. Можно сказать, что на данный вопрос невозможно дать конкретный ответ – неизвестно, станут ли компьютерные игры в будущем важнейшим средством формирования продуктивной активности.

Таким образом, можно сделать вывод, что компьютерные игры, особенно обучающие, в целом положительно влияют на развитие человека, помогая ему социализироваться, при-

обретать навыки и узнавать больше об окружающем мире. Компьютерные игры с каждым годом становятся все популярнее. В мире уже более двух миллиардов игроков [5]. Для многих это возможность попробовать то, на что они не решились бы в жизни. Например, стать пилотом самолета, не имея такой возможности в реальной жизни. Кроме того, это более продуктивная и приятная форма обучения чему-то новому, чем рутинное запоминание любой информации.

Литература

1. Никитенко, В.А. Влияние компьютерных игр на развитие подростков / В.А. Никитенко, М.Л. Спирина // Студенческая наука XXI века. – 2016. – № 8. – С. 208–210.
2. Петрунина, М.В. Влияние компьютерных игр на молодежь современной России / М.В. Петрунина // Вестник научных конференций. – 2016. – № 6. – С. 90–91.
3. Коваленко, А.О. Влияние компьютерных игр на психику и личностное развитие человека / А.О. Коваленко, Е.А. Очкова, И.А. Подольская // Вестник научных конференций. – 2016. – № 10. – С. 61–62.
4. Александрова, О.Н. Влияние компьютерных видеоигр на формирование продуктивной деятельности студента / О.Н. Александрова, К.С. Фатьянова // Общество: социология, психология, педагогика. – 2018. – № 2. – С. 72–76.
5. Статистика геймеров, 2019 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://luckyea77.livejournal.com/2938502.html>.

References

1. Nikitenko, V.A. Vliyanie kompyuternykh igr na razvitie podrostkov / V.A. Nikitenko, M.L. Spirina // *Studencheskaya nauka XXI veka*. – 2016. – № 8. – S. 208–210.
2. Petrunina, M.V. Vliyanie kompyuternykh igr na molodezh sovremennoj Rossii / M.V. Petrunina // *Vestnik nauchnykh konferentsij*. – 2016. – № 6. – S. 90–91.
3. Kovalenko, A.O. Vliyanie kompyuternykh igr na psikhiku i lichnostnoe razvitie cheloveka / A.O. Kovalenko, E.A. Ochkova, I.A. Podolskaya // *Vestnik nauchnykh konferentsij*. – 2016. – № 10. – S. 61–62.
4. Aleksandrova, O.N. Vliyanie kompyuternykh videoigr na formirovanie produktivnoj deyatel'nosti studenta / O.N. Aleksandrova, K.S. Fatyanova // *Obshchestvo: sotsiologiya, psikhologiya, pedagogika*. – 2018. – № 2. – S. 72–76.
5. Statistika gejmerov, 2019 [Electronic resource]. – Access mode : <https://luckyea77.livejournal.com/2938502.html>.

© Д.А. Бережнов, В.А. Яковлев, 2021

ПЕРСПЕКТИВЫ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ И ЗАНЯТОСТИ НЕСОВЕРШЕННОЛЕТНИХ КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ОБЩЕСТВЕННОЙ ЖИЗНИ И ФОРМИРОВАНИЯ СОЦИАЛЬНО ОТВЕТСТВЕННОГО ПОВЕДЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ПОЛИКУЛЬТУРНОГО ОБЩЕСТВА

А.Ю. ВОЛКОВА

*ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»,
г. Калининград*

Ключевые слова и фразы: адаптация; коронавирус; личность; миграция; образование; патриотизм; психолого-педагогический; социальный.

Аннотация: В данной статье говорится о мерах, способных ускорить интеграцию детей мигрантов в принимающем обществе, а также об изменениях общественного уклада, создавших предпосылки для совершенствования взглядов на образовательный и воспитательный процессы.

Цель исследования: обоснование целесообразности нововведений в образовательной и воспитательной сферах в многонациональной среде.

Задачей исследования и нашей научной деятельности является изучение государственного заказа и социального заказа на новые направления, методы и результаты образования.

В рамках исследования использовались следующие методы: сравнение, обобщение, анализ статистических данных, применялось педагогическое наблюдение, методы количественной и качественной обработки данных.

Сформулирована следующая гипотеза: в современных реалиях целесообразно совершенствование процесса обучения и занятости детей с целью воспитания гармонично развитой и социально ответственной личности на основе духовно-нравственных ценностей народов Российской Федерации, исторических и национально-культурных традиций.

С 2020 г. из-за пандемии коронавируса социальный уклад претерпел ряд изменений, затронуты оказались практически все сферы жизни общества. Несмотря на то, что к настоящему времени все еще сохраняются ограничения по пересечению межгосударственных границ, вопрос миграции остается актуальным: определенное число людей после закрытия границ испытывало трудности с возвращением на родину, кто-то столкнулся с негативным отношением местных жителей в стране пребывания после введения карантинных мер, другая категория лиц успела осуществить трудовую миграцию в пределах родного государства. Говоря о нашей стране, хотелось бы отметить, что, по данным

издания Газета.ru, россиян, которые не приветствуют приток иностранной рабочей силы, становится все больше: в июле 2017 г. такого мнения придерживались 58 % россиян, в 2018 г. – уже 67 %, а в 2019 г. – 72 % [4].

В 2020 г. численность населения Калининградской области, по данным Росстата, составляла 1 012 512 чел., что больше по сравнению с численностью населения в 2019 г. на 10 000 чел. [5]. При этом, по данным Калининградстата, рост численности населения в вышеупомянутых периодах объясняется именно миграционным приростом, компенсирующим естественную убыль населения [6].

Для регионов России одним из наиболее

острых вопросов остается социально-психологическая адаптация иммигрантов в принимающей стране. В связи с этим одной из важнейших государственных задач на сегодняшний день является помощь в формировании толерантного отношения представителей различных национальностей, религий и культур, проживающих на одной территории, друг к другу. Во многом решение данных вопросов зависит от грамотной организации образовательного и воспитательного процесса.

Регулярно государственные программы и стратегии обновляются и совершенствуются с ориентацией на текущие события на федеральном и региональном уровнях. Так, например, Минэкономразвития России планирует к 2036 г. создать современную и безопасную цифровую образовательную среду, обеспечивающую высокое качество и доступность образования всех видов и уровней, обеспечить доступ по принципу «одного окна» для всех категорий граждан к онлайн-курсам, реализуемым различными организациями и образовательными платформами [1].

Относительно нашего региона хочется отметить, что Указом губернатора Калининградской области от 2 сентября 2020 г. № 72 «Об упразднении организационного комитета по патриотическому воспитанию населения Калининградской области и признании утратившими силу отдельных указов Губернатора Калининградской области» был упразднен организационный комитет по патриотическому воспитанию населения Калининградской области [2]. Фактически, на наш взгляд, можно считать, что тем самым произошло возложение задачи по патриотическому воспитанию на образовательные учреждения. В то же время отметим, что необходимость создавать комитеты по патриотическому воспитанию может отпасть

сама собой, если будет осуществлена грамотная организация образовательного процесса, установление комфортной среды и морального климата как среди обучающихся, так и в обществе в целом.

Также в настоящее время на государственном и региональном уровнях проходит усовершенствование организации летнего отдыха детей и их занятости. Администрация городского округа «город Калининград» на своем сайте обозначила, что в 2021 г. помимо организованных видов отдыха (в лагерях и оздоровительных центрах) для детей и подростков запланированы различные онлайн-мероприятия спортивной, творческой и интеллектуальной направленности, познавательные экскурсии, туристско-краеведческие походы, работа спортивных секций, школьных трудовых бригад, организация общественно полезной деятельности для несовершеннолетних в возрасте от 14 до 18 лет [3]. Очевидно, что данные меры, особенно касающиеся онлайн-мероприятий, получили сейчас, после введения временной самоизоляции и внедрения практик дистанционного обучения, особую актуальность.

Кроме того, конечно, любые виды занятости несовершеннолетних здесь рассматриваются через призму их социального взаимодействия, что приводит к повышению качества общественной жизни детей, налаживанию морально-психологической обстановки, развитию навыков общения и формированию социально ответственного поведения. Соответственно, при достижении достойного уровня в данных вопросах, мы получим граждан, которые дорожат своим государством, предоставляющим им достойные условия и возможности, граждан, готовых защищать свою Родину и способных заниматься совершенствованием себя и общества ради всеобщего блага.

Литература

1. Прогноз долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации Минэкономразвития России на период до 2036 года, утвержденный Правительством Российской Федерации 22 ноября 2018 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cheladmin.ru/sites/default/files/n/page/25381/upload/dolgosrochnyuprognozrf.pdf>.
2. Указ губернатора Калининградской области от 2 сентября 2020 года № 72 «Об упразднении организационного комитета по патриотическому воспитанию населения Калининградской области и признании утратившими силу отдельных указов Губернатора Калининградской области» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://docs.cntd.ru/document/570916690>.
3. В муниципалитете стартует летняя оздоровительная кампания 2021 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.klgd.ru/activity/education/detskiy-otdykh-i-ozdorovlenie.php>.

4. Работать некому: почему россияне гонят мигрантов // Газета.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.gazeta.ru/business/2019/09/18/12659143.shtml>.
5. Население Калининградской области // Википедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://ru.wikipedia.org/wiki/Население_Калининградской_области.
6. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Калининградской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://kaliningrad.gks.ru/population>.

References

1. Prognoz dolgosrochnogo sotsialno-ekonomicheskogo razvitiya Rossijskoj Federatsii Minekonomrazvitiya Rossii na period do 2036 goda, utverzhdenyj Pravitelstvom Rossijskoj Federatsii 22 noyabrya 2018 g. [Electronic resource]. – Access mode : <https://cheladmin.ru/sites/default/files/n/page/25381/upload/dolgosrochnyyprognozrf.pdf>.
2. Ukaz gubernatora Kaliningradskoj oblasti ot 2 sentyabrya 2020 goda № 72 «Ob uprazhnenii organizatsionnogo komiteta po patrioticheskomu vospitaniju naseleniya Kaliningradskoj oblasti i priznanii utrativshimi silu otdelnykh ukazov Gubernatora Kaliningradskoj oblasti» [Electronic resource]. – Access mode : <http://docs.cntd.ru/document/570916690>.
3. V munitsipalitete startuet letnyaya ozdorovitel'naya kampaniya 2021 goda [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.klgd.ru/activity/education/detskiy-otdykh-i-ozdorovlenie.php>.
4. Rabotat nekomu: pochemu rossiyane gonyat migrantov // Gazeta.ru [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.gazeta.ru/business/2019/09/18/12659143.shtml>.
5. Naselenie Kaliningradskoj oblasti // Vikipediya [Electronic resource]. – Access mode : https://ru.wikipedia.org/wiki/Naselenie_Kaliningradskoj_oblasti.
6. Territorialnyj organ Federalnoj sluzhby gosudarstvennoj statistiki po Kaliningradskoj oblasti [Electronic resource]. – Access mode : <https://kaliningrad.gks.ru/population>.

ДИНАМИКА ОВЛАДЕНИЯ ОБУЧАЮЩИМИСЯ ДУХОВНО-НРАВСТВЕННЫМИ КАЧЕСТВАМИ ЛИЧНОСТИ

А.В. ЛОГИНОВ, Р.Н. КАУКИНА

*Средне-Волжский институт (филиал) ФГБОУ ВО «Всероссийский государственный университет юстиции (РПА Минюста России)»;
ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический университет имени М.Е. Евсевьева»,
г. Саранск*

Ключевые слова и фразы: динамика; духовно-нравственное воспитание; обучающиеся; педагогический опыт; педагогическое наблюдение.

Аннотация: Целью исследования является раскрытие проблемы овладения обучающимися духовно-нравственными качествами личности в контексте современного исторического образования.

Задачей исследования стало проведение педагогического наблюдения, в ходе которого выявлены роль и место духовно-нравственного воспитания старшеклассников в школе; выделены основные средства стимулирования, которые используют учителя в воспитании духовной нравственности личности.

Гипотеза исследования: анализ педагогического опыта в образовательных организациях по духовно-нравственному воспитанию позволит оптимизировать современные формы работы по формированию духовно-нравственных качеств личности.

Методы исследования: изучение педагогического опыта в образовательных организациях, анализ, синтез, наблюдение, обобщение.

В результате исследования раскрыты организационно-педагогические основы и средства стимулирования воспитания духовно-нравственной личности обучающихся. Сделан вывод о том, что недооценка учителями педагогических стимулов духовно-нравственного самовоспитания учащихся является причиной недостаточного внимания к духовно-нравственному воспитанию и развитию личности.

Перед общеобразовательной школой ставится задача подготовки гармонично развитой личности, способной самостоятельно оценивать происходящее и строить свою деятельность в соответствии с интересами окружающих его людей. Решение этой задачи связано с формированием устойчивых духовно-нравственных свойств личности обучающихся.

Задача истории как предмета гуманитарного цикла сводится к тому, чтобы способствовать формированию нравственных качеств на основе знакомства с историческим опытом народов, выработанным человечеством, и передаваемых им духовных ценностей.

Чтобы иметь более четкое представление о роли и месте духовно-нравственного воспитания старшеклассников в школе, был про-

веден опрос 60 учащихся старших классов г. Саранска.

В ходе опроса выяснилось, что 65 % учащихся выделили общие признаки духовно-нравственного самовоспитания, понимая его как сознательную работу над собой по формированию общечеловеческих ценностей и качеств. 15 % респондентов не имеют ясных представлений о сущности духовно-нравственного самовоспитания, для их высказываний характерна путаница. Следует отметить, что вольное толкование содержания некоторых духовно-нравственных понятий нередко приводит к появлению у старшеклассников ложных духовно-нравственных убеждений, тормозящих формирование и совершенствование моральных качеств личности. 20 % учащихся ответи-

ли, что духовно-нравственное самовоспитание – это воспитание положительных качеств. Дать же более подробное определение они затруднились. Однако неумение определить понятие «духовно-нравственное самовоспитание» не означает отсутствие у школьников стремления заниматься этим видом деятельности. При помощи уточняющих вопросов в ходе беседы учащиеся стремились глубже осмыслить данное понятие. Это говорит о том, что учащиеся психологически готовы к познанию теории и особенностей механизма процесса духовно-нравственного самовоспитания. Используя этот субъективный фактор, учитель сможет создать педагогические условия для духовно-нравственного самовоспитания учащихся.

В ходе исследования выяснилось, что 63,8 % учащихся не занимаются духовно-нравственным самовоспитанием. Старшеклассники отвечали, что это им не надо (7 %); они об этом не задумывались (57 %); задумались об этом после заполнения анкеты (36 %).

Из 52 опрошенных старшеклассников 36,2 % ответили, что ведут работу по духовно-нравственному самовоспитанию.

Данные опроса свидетельствуют о том, что 10 % учащихся ведут духовно-нравственное воспитание, но нерегулярно; 15 % ставят себе цели по духовно-нравственному воспитанию, но не достигают цели; 11,2 % занимаются этим регулярно.

Исследование показывает, что 10 % учащихся занимаются духовно-нравственным самовоспитанием от случая к случаю; у 15 % личностные проблемы духовно-нравственного самосовершенствования остаются нерешенными; 11,2 % учащимся занятия по духовно-нравственному самовоспитанию доставляют радость.

На заключительном этапе исследования необходимо было уточнить, какие средства сти-

мулирования используют учителя в воспитании духовной нравственности. В результате беседы с каждым из 52 опрошенных 88,5 % отмечают, что в процессе воспитания воздействие педагогов отличается однообразием побудительных сил. В одних случаях преобладают требование, приказ, угроза наказания, в других учитель строит свою воспитательную работу на различного рода «приманках». Преобладающие стимулы формируют направленность личности. Данные опроса свидетельствуют, что в педагогическом стимулировании духовно-нравственного поведения школьников достигается лишь временный и формальный результат. Подобные методы порождают неприязнь к учителям, вызывают сопротивление им.

Среди студентов 4 курса факультета истории и права Мордовского государственного педагогического университета имени М.Е. Евсевьева также был проведен опрос по теме «Готовность студентов к духовно-нравственному воспитанию школьников». Результаты изучения готовности выпускников педагогического вуза к духовно-нравственному воспитанию указывают на то, что система подготовки по данной проблеме не вполне соответствует требованиям сегодняшнего дня. Студенты обладают достаточными знаниями по проблеме, но многие не готовы на профессиональном уровне решать задачи духовно-нравственного воспитания школьников.

Таким образом, результаты педагогического наблюдения свидетельствуют о том, что в содержании общего и высшего профессионального образования уделяется недостаточное внимание духовно-нравственному развитию школьников и студентов. Учителя, студенты, отмечая важность введения духовно-нравственного воспитания школьников, к сожалению, редко обращаются к указанной проблеме при планировании учебно-воспитательной работы.

Литература

1. Власова, Т.И. Духовно-нравственное развитие современных школьников как процесс овладения смыслом жизни / Т.И. Власова // Педагогика. – 2008. – № 9. – С. 108–113.
2. Ворожейкина, Н.И. Роль курсов истории в духовно-нравственном воспитании школьников / Н.И. Ворожейкина // Преподавание истории и обществознания в школе. – М. : Школьная пресса. – 2013. – № 5. – С. 15–22.
3. Горшенина, Н.М. Нравственное воспитание школьников на уроках истории / Н.М. Горшенина // Молодой ученый. – 2011. – № 5. – С. 133–134.
4. Каукина, Р.Н. Гражданско-патриотическое воспитание личности на примере изучения благотворительной деятельности адмирала Ф.Ф. Ушакова в Мордовском крае / Р.Н. Каукина, А.В. Ло-

References

1. Vlasova, T.I. Dukhovno-nravstvennoe razvitiye sovremennykh shkolnikov kak protsess ovladeniya smyslom zhizni / T.I. Vlasova // *Pedagogika*. – 2008. – № 9. – S. 108–113.
2. Vorozhejkina, N.I. Rol kursov istorii v dukhovno-nravstvennom vospitanii shkolnikov / N.I. Vorozhejkina // *Prepodavanie istorii i obshchestvoznaniya v shkole*. – M. : SHkolnaya pressa. – 2013. – № 5. – S. 15–22.
3. Gorshenina, N.M. Nravstvennoe vospitanie shkolnikov na urokakh istorii / N.M. Gorshenina // *Molodoj uchenyj*. – 2011. – № 5. – S. 133–134.
4. Kaukina, R.N. Grazhdansko-patrioticheskoe vospitanie lichnosti na primere izucheniya blagotvoritelnoj deyatel'nosti admirala F.F. Ushakova v Mordovskom krae / R.N. Kaukina, A.V. Loginov // *Globalnyj nauchnyj potentsial*. – SPb. : TMBprint. – 2021. – № 2(119). – S. 65–69.

© А.В. Логинов, Р.Н. Каукина, 2021

ФОРМИРОВАНИЕ ГРАЖДАНСКОЙ КУЛЬТУРЫ В ПРОЦЕССЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ

Е.Е. КУЗЬМИНА, Н.В. ПОЛЕТАЕВА, О.В. ЕРМОЛОВА

*Липецкий институт кооперации (филиал)
АНО ВО «Белгородский университет кооперации, экономики и права»,
г. Липецк*

Ключевые слова и фразы: гражданская культура; гражданское общество; профессиональная подготовка; социальная активность; социальная деятельность; социальная ответственность; социальные отношения.

Аннотация: Целью статьи является анализ проблем формирования гражданской культуры будущего специалиста, а именно отсутствие систематичности и последовательности формирования гражданской культуры в массовой практике профессиональной подготовки, негативное влияние интернета на ценностные ориентации студентов. Подчеркивается, что гражданская культура является интегративным, профессионально значимым качеством будущего специалиста. Задачи: рассмотреть возможности влияния основных сфер деятельности студентов на процесс формирования гражданской культуры. Выдвигается гипотеза, согласно которой трансформация основных идей, отношений и элементов гражданского общества в практику функционирования вуза позволит в рамках настоящего времени осуществлять подготовку специалистов с высоко развитой гражданской культурой для будущего общества. Сделаны выводы о необходимости развития студенческого самоуправления в направлении реального участия в осуществлении и управлении учебным процессом профессиональной подготовки в вузе как действенной технологии формирования гражданской культуры будущих специалистов.

Вступление России в XXI в. характеризуется глобальными социальными, экономическими, политическими преобразованиями, направленными на формирование и становление гражданского общества.

Этот процесс предполагает не только стратегию общественного переустройства, изменение приоритетов во взаимоотношениях «личность – общество» с «объект-субъектных», где государство и общество выступают в роли субъекта, а личности отводится роль объекта, на «субъект-субъектные», но и осознание гражданами их роли как активных субъектов, от деятельности которых зависит не только личностная самореализация, но и стабилизация и процветание общества в целом. Показателем этой осознанности, степени включенности личности в общественные процессы выступает гражданская культура.

Гражданская культура рассматривается как «явление, где органически сливаются полити-

ческие и правовые, нравственные и эстетические, а также иные ценности, создающие единую базу для осознания человеком гражданских прав и обязанностей индивида и общества, личности и государства» [3, с. 2].

Формирование гражданской культуры начинается с раннего детства и неразрывно связано с процессом социализации. С этих позиций уровень развития гражданской культуры можно рассматривать как показатель социализированности человека.

Наиболее интенсивно эти процессы протекают в ранней юности за счет приобретения новых социокультурных знаний, расширения сферы общения и деятельности. В свою очередь, ранняя юность совпадает с периодом профессиональной подготовки, на которую сегодня возлагается задача не только вооружения будущего специалиста профессионально значимыми компетенциями, знаниями, умениями и навыками, но и формирования у него системы

отношения к своей будущей профессиональной деятельности, к своим гражданским правам и обязанностям, к государству, к гражданскому обществу, то есть к тому, что является основой гражданской культуры.

В «Концепции духовно-нравственного развития и воспитания личности и гражданина России», принятой в 2009 г., отмечается, что «современный национальный воспитательный идеал – высоконравственный, творческий, компетентный гражданин России, принимающий судьбу Отечества как свою личную, осознающий ответственность за настоящее и будущее своей страны, укорененный в духовных и культурных традициях многонационального народа Российской Федерации» [1, с. 11].

Однако проблема заключается в отсутствии системности и последовательности процесса формирования гражданской культуры будущего специалиста. Она не воспринимается в массовой практике профессиональной подготовки как интегративное, профессионально значимое качество, не коррелируется с профессиональными умениям и навыкам. В результате явление гражданской культуры сужается до понятий правовой или политической культуры и изучается в рамках соответствующих предметов гуманитарного цикла, а также подменяется понятиями «социальная активность», «патриотизм» и, соответственно, ее формирование переключается на воспитательный процесс. Как следствие, мы получаем дипломированных управленцев-коррупционеров; учителей, берущих взятки с учеников; медиков, стремящихся как можно дольше «лечить» своих пациентов в платных клиниках; поваров, использующих просроченные продукты для приготовления пищи и т.д., то есть специалистов, конъюнктурно, потребительски относящихся к своей профессиональной деятельности и не несущих социальной ответственности перед обществом, перед самим собой за ее результаты.

Именно такие специалисты, «граждане» будут являться в будущем основой Российского гражданского общества?

Если «гражданское общество на Западе – это, прежде всего, сфера автономного существования индивидов, гарантированного государством с точки зрения формального соблюдения прав и свобод», то «гражданское общество в России начинается с активных инициативных действий. Гражданственность – это

осознанное практическое отношение к делам общества и государства как к своим собственным» [2, с. 2].

Гражданственность проявляется в гражданской культуре. Рассмотрение последней как системного качества, как сущностной характеристики будущего специалиста, которая выражается в его отношении к себе, своей будущей профессиональной деятельности, к обществу, к государству, позволяет выделить профессиональную подготовку как основной фактор формирования гражданской культуры студентов.

Профессиональная подготовка осуществляется в социально-временном пространстве вуза и традиционно охватывает три сферы деятельности студентов: учебно-теоретическую, учебно-практическую и самостоятельную работу будущих специалистов в ходе производственных практик, а также в сфере внеаудиторной деятельности.

Приоритет учебно-теоретической сферы деятельности студентов над всеми другими не вызывает сомнения. Однако, на наш взгляд, именно в этой сфере студенты оказываются в роли пассивных наблюдателей, слушателей. 2020 г., когда вся страна находилась в режиме дистанционного обучения, показал, что именно к теоретической деятельности студенты не готовы.

Причин здесь, на наш взгляд, несколько. Во-первых, стремительное развитие информационных технологий позволяет студентам получить необходимую информацию из любых источников, помимо преподавателя.

Во-вторых, что более важно, перед теоретической подготовкой ставится задача передачи суммы определенных знаний, в то время как развитие критического мышления и развитие навыков слушания другого человека не входит в ее задачу. Хотя именно последние являются наиболее важными составляющими гражданской культуры личности. Умение услышать и быть услышанным, умение критически анализировать полученную информацию являются основой ее формирования. Теоретическая подготовка призвана развивать системное восприятие мира, критическое мышление.

Сфера учебно-практической деятельности предполагает решение практических задач как демонстрацию умений применять теоретические знания в практике. Актуализация теоретических знаний в ходе решения практических за-

дач происходит в основном с опорой на личный чувственный и социальный опыт студентов. Это касается в первую очередь предметов гуманитарного цикла.

Эта сфера учебной деятельности студентов интенсивно разрабатывается в педагогике высшей школы. Ведется постоянный поиск и внедрение инновационных и интерактивных методов обучения, фактически направленных на активизацию процесса потребления студентами определенной суммы знаний и стереотипных образцов поведения. Ситуация дистанционного обучения показала несостоятельность методов, рассчитанных на прямое взаимодействие студентов и преподавателей в ходе проведения семинарских занятий. Решение проблемы вывело и преподавателей, и студентов на новый продуктивный уровень сотрудничества, а именно: студенты, имеющие богатый опыт в области виртуального общения, активно оказывали помощь преподавателям при подготовке к проведению практических занятий в режиме онлайн-конференций.

Совместная с преподавателями деятельность по организации учебного процесса формирует у студентов чувство сопричастности к решению общих проблем профессиональной подготовки, вырабатывает опыт принятия на себя ответственности за результаты общего дела. Опыт действительного взаимодействия преподавателей и студентов в учебном процессе, безусловно, должен быть проанализирован и в дальнейшем взят на вооружение. С позиций формирования гражданской культуры совместная работа преподавателей и студентов при подготовке и проведении учебных занятий выводит и тех, и других на новый уровень взаимоотношений, а именно сотрудничество.

И, наконец, самостоятельная практическая деятельность в ходе учебно-производственных практик ставит будущего специалиста в рамки реальной практической деятельности. В ходе практики у студентов формируются личный опыт и навыки общения в трудовых коллективах, создаются условия для использования теоретических знаний в практической деятельности, что способствует развитию самостоятельности, критического мышления, потребности в саморазвитии. Формируются отношение к будущей профессиональной деятельности, жизненные установки и ценностные ориентации.

К самостоятельной деятельности студентов, несомненно, относится сфера воспитательного процесса в вузе. Внеаудиторные формы работы дают многообразные возможности для самореализации студентов, способствуют проявлению их социальной активности, развитию самосознания и самоуважения, накоплению опыта взаимодействия и толерантного отношения к окружающим. Участие в молодежных движениях, клубах, организациях, научных конференциях, олимпиадах значительно расширяет сферы реального социального общения и социальной деятельности студентов. Появляются такие новые формы социальной деятельности, как создание молодежных социальных проектов и их реализация, молодежное предпринимательство. В последнее время среди молодежи популярна волонтерская деятельность, военно-патриотическое движение. Все это, несомненно, положительно влияет на процесс формирования гражданской культуры будущих специалистов.

На этом фоне прослеживаются определенные негативные тенденции, а именно прагматическое, конъюнктурное отношение к социально значимой деятельности, когда участие в ней расценивается с позиции личной выгоды. Такое отношение формирует у студентов скептическое восприятие общественно значимых ценностей, идеалов. В результате укрепляется личностная позиция, основанная на потребительской идеологии. В дальнейшем именно из этой группы «активистов» выходят коррупционеры и бюрократы. Причина, на наш взгляд, кроется в том, что декларируемый гуманистический подход к процессу профессиональной подготовки осуществляется технократическими методами. Существующая рейтинговая система оценивает не личностные качества будущего специалиста, а количество его участия в тех или иных мероприятиях. Безусловно, оценка деятельности, социальной активности студентов должна осуществляться. Для педагогической науки и практики это самая серьезная проблема – проблема оценки личности. Мы просто обращаем внимание на то, что при оценке уровня развития гражданской культуры студентов, как и культуры вообще, необходимо неоднозначно подходить к ее оценке, не сводить к учету только количественных показателей, требуются еще и качественные.

Процесс формирования гражданской культуры разворачивается на фоне информацион-

ной революции, в результате которой доступ к любой информации у молодежи неограничен и неконтролируем. Интернет является не только главным источником информации для молодежи, но и механизмом влияния на ее ценностные ориентации, убеждения, на ее отношение, в первую очередь, к себе, к окружающим людям, к государству, гражданскому обществу. Интернет предоставляет широкие возможности для самореализации будущих специалистов, проявления их социальной активности, общественного участия. Интернет сокращает время для получения любой информации, через интернет студенты могут пробовать себя в практической деятельности по выбранной специальности (еще до выхода на учебную практику) в виртуальном пространстве, интернет расширил границы общения, дает широкие возможности для самореализации.

Однако интернет имеет не только положительные, но и негативные стороны.

Интернет-платформы активно используются политиками, журналистами, активистами различных движений, напрямую выходящими на молодежную аудиторию для получения признания у масс молодежи. Кумирами и авторитетами становятся люди, противопоставляющие себя государству, обществу, существующей власти (Алексей Навальный, Ксения Собчак и др.). Не обладая достаточно развитым критическим мышлением, молодежь, в силу своих социально-психологических особенностей и на фоне скептического отношения к идеалам прошлого, безоговорочно верит информации, полученной из уст кумира. Кроме того, стремление

каждого молодого человека к самоутверждению используется для пропаганды идеи успешности и известности при помощи аккаунтов (Ольга Бузова, Настя Ивлева, Хабиб Нурмагомедов). То есть смысл реальной деятельности, приносящий пользу личности, обществу, подменяется на бессмысленные действия.

Это действительность современной жизни и ее необходимо учитывать при формировании гражданской культуры будущих специалистов.

Специалисты будущего готовятся в реалиях настоящего времени в социально-временном пространстве вуза, который, по существу, является микрокопией государства, в котором мы живем. Если на макроуровне становление гражданского общества – процесс довольно длительный, то на микроуровне, коим является вуз, он вполне возможен. Для этого важно понять и сформулировать идею, консолидирующую и объединяющую всех участников процесса профессиональной подготовки, в частности, преподавателей и студентов, трансформировать все элементы характерные для гражданского общества в практику функционирования вуза. Одним из таких элементов является студенческое самоуправление, цель которого заключается в осуществлении широкого полноценного участия студентов в осуществлении и управлении учебно-воспитательной деятельности вуза. Это позволит в реалиях настоящего времени создать микромодель того общества, в котором предстоит жить и работать будущим специалистам, а сам процесс формирования гражданской культуры приобретет системный и последовательный характер.

Литература

1. Данилюк, А.Я. Концепция духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России / А.Я. Данилюк, А.М. Кондаков, В.А. Тишков. – М. : Просвещение, 2009. – С. 11.
2. Резник, Ю.М. Формирование гражданского общества как фактор стабилизации российского социума / Ю.М. Резник [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://рустрана.рф/32946/Formirovanie-grazhdanskogo-obshchestva-kak-faktor-stabilizatsii-rossiyskogo-sotsiuma>.
3. Соловьев, А.И. Культура гражданственности. К новой парадигме / А.И. Соловьев // Свободная мысль. – 1998. – № 7. – С. 66.

References

1. Danilyuk, A.YA. Kontseptsiya dukhovno-nravstvennogo razvitiya i vospitaniya lichnosti grazhdanina Rossii / A.YA. Danilyuk, A.M. Kondakov, V.A. Tishkov. – M. : Prosveshchenie, 2009. – S. 11.

2. Reznik, YU.M. Formirovanie grazhdanskogo obshchestva kak faktor stabilizatsii rossijskogo sotsiuma / YU.M. Reznik [Electronic resource]. – Access mode : <http://rustrana.rf/32946/Formirovanie-grazhdanskogo-obshchestva-kak-faktor-stabilizatsii-rossiyskogo-sotsiuma>.

3. Solovev, A.I. Kultura grazhdanstvennosti. K novej paradigme / A.I. Solovev // Svobodnaya mysl. – 1998. – № 7. – S. 66.

© Е.Е. Кузьмина, Н.В. Полетаева, О.В. Ермолова, 2021

ЗНАЧЕНИЕ ПРОЦЕССНОГО ПОДХОДА В ОРГАНИЗАЦИИ САМООБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МАГИСТРАНТОВ-ДИЗАЙНЕРОВ

Т.И. БАННИКОВА

*ФГБОУ ВО «Уральский государственный архитектурно-художественный университет»,
г. Екатеринбург*

Ключевые слова и фразы: магистранты-дизайнеры; процессный подход; самообразовательная деятельность; транспрофессиональные характеристики.

Аннотация: Целью работы является обоснование возможности и эффективности применения процессного подхода при организации самообразовательной деятельности магистрантов-дизайнеров. Задачи исследования: определение специфики процессного подхода; выявление характеристик, формирование которых возможно при эффективной организации самообразовательной деятельности в магистратуре. Гипотеза заключается в предположении, что организованная с помощью процессного подхода самообразовательная деятельность способствует формированию у дизайнеров значимых для рынка труда транспрофессиональных характеристик. Методы исследования: аналитический, обобщение педагогического опыта, анализ и синтез. В статье предложена одна из возможных моделей организации самообразовательной деятельности, включающая в свою структуру такие этапы, как проблематизация, освоение, применение. Представленная модель при проведении опытно-поисковой работы на базе Уральского государственного архитектурно-художественного университета подтвердила свою эффективность при формировании таких характеристик транспрофессионала, как рефлексивность, самоорганизация, профессиональная мобильность, способность к формированию недостающих в профессиональной деятельности компетенций и т.д.

Динамичность и неопределенность окружающей среды, цифровизация, стремительное развитие инноваций в экономике не могут не влиять на рынок труда. Происходит не только трансформация и смена профессий. Работодатель все чаще предъявляет новые требования к представителям классических сфер деятельности. Современными работодателями ценятся такие навыки, как гибкость мышления, адаптивность, готовность к межпрофессиональным коммуникациям, комплексный междисциплинарный подход к решению проблем, рефлексивность, способность быстро обучаться и самоорганизация. Специалисты, обладающие данными навыками, а также «способностью осваивать и выполнять деятельность из различных видов и групп профессий» [2, с. 7] в научных источниках получили название транспрофессионалы.

Актуальность проблемы подготовки транспрофессионалов обозначена в трудах Э.Ф. Зее-

ра, В.П. Малиновского, М. Хосбора, Б.Н. Гузнова и др. Предложенный В.П. Малиновским термин «транспрофессионализм» «как коллективно-распределенная способность рефлексивно связывать и организовать представителей различных профессий для решения комплексных проблем» [4, с. 22] позднее был дополнен такими характеристиками, как многомерность (Ф.Г. Ялалов) [6, с. 327], склонность к прогнозированию (В.С. Третьякова) [5]. Для системного понимания рассматриваемого феномена Э.Ф. Зеером предложена комплексная логико-смысловая модель, включающая такие элементы, как транспрофессиональная направленность, регулятивность, информационно-коммуникативный, профессионально-образовательный и гуманитарно-технологический компоненты [2, с. 8]. Сложность и многогранность структуры транспрофессионализма позволила нам сделать предположение

Управляющие воздействия: – профессиональные стандарты – потребности магистрантов				
Входы процесса: профессиональные характеристики, приобретенные на уровне бакалавриата/специалитета	Проблематизация Цель – мотивация обучающихся к развитию недостающих для решения профессиональных проблем характеристик	Освоение Цель – подбор инструментов, способствующих приобретению необходимых характеристик	Применение Цель – формирование положительного опыта применения полученных характеристик	Выходы процесса: транспрофессиональные характеристики
Организационно-педагогические условия: – рефлексивная среда – комплексное проектирование				

Рис. 1. Структурная модель развития готовности магистрантов-дизайнеров к самообразовательной деятельности

о целесообразности подготовки данных специалистов на уровне магистратуры [1, с. 124].

К сожалению, узкопрофессиональная направленность в магистратуре, а также нормативный срок обучения (два года) не позволяют полностью сформировать характеристики транспрофессионала. Решением проблемы, на наш взгляд, может стать развитие готовности обучающихся заниматься самообразовательной деятельностью, что позволит в условиях неопределенности и динамичности окружающей среды самостоятельно приобретать недостающие компетенции, в том числе и из смежных профессий. При этом самообразовательную деятельность в университете стоит рассматривать как процесс, целенаправленный, спланированный и регулируемый преподавателем.

Учитывая специфику процессного подхода, а также организационно-педагогические условия в магистратуре, была разработана и апробирована в Уральском государственном архитектурно-художественном университете структурная модель развития готовности магистрантов-дизайнеров к самообразовательной деятельности (рис. 1).

Учитывая требования работодателей к выпускникам магистратуры направления «Дизайн», выраженные через профессиональные стандарты, а также потребности магистрантов в получении востребованных на рынке труда транспрофессиональных характеристик, были сформулированы входы и выходы процесса самообразовательной деятельности.

К входам отнесены характеристики про-

фессионала, приобретаемые обучающимися на уровне бакалавриата или специалитета (способность к переориентации в рамках профессии, готовность к профессиональному росту, профессиональная обученность, обучаемость, профессиональное мышление и др.). К выходам как к целевым показателям отнесены такие транспрофессиональные характеристики, как дивергентность мышления, умение находить уникальные решения проблем на основе междисциплинарного синтеза знаний, гибкость интеллекта, системность мышления, рефлексивность и др.

Таким образом, в процессе самообразовательной деятельности происходит приращение имеющихся характеристик обучающихся, приобретение транспрофессиональных и, исходя из этого, выход обучающегося на новый уровень профессионального развития.

Согласно предложенной модели, самообразовательная деятельность как процесс включает в себя три этапа.

Проблематизация, в основе которой лежит мыслительная деятельность обучающихся, направлена на приобретение и усвоение новых знаний в условиях проблемных ситуаций. Проблемы, связанные с будущей профессиональной деятельностью магистрантов-дизайнеров, не только побуждают их к активизации познавательной деятельности, но и создают положительную мотивацию к самообучению [3, с. 268]. Проблематизация стала возможной благодаря применению проблемного, научно-исследовательского и проектного методов.

Освоение предполагает поиск магистрантами способов самостоятельного приобретения необходимых знаний и навыков. Не стоит отрицать, что в современных условиях обучающиеся достаточно быстро осваивают современные источники получения нужной информации. Однако не все средства информации являются надежными. Кроме того, значительные объемы данных, которые предстоит освоить обучающимся в процессе решения новых межпрофессиональных проблем, не только затрудняют поиск, но и создают демотивацию к дальнейшей транспрофессиональной деятельности. Поэтому основной целью преподавателя в данной деятельности является направление обучающихся на актуальные источники и технологии, в том числе и дистанционные.

Применение как заключительный вид деятельности предполагает создание условий практического использования полученных знаний и умений. Это становится возможным не только благодаря организации практико-ориентированных аудиторных занятий, но и в процессе выполнения обучающимися реальных проектов, при участии магистрантов-дизайнеров в научных конференциях и защите выпускных квалификационных работ с привлечением работодателей. Такие мероприятия позволяют получить позитивный опыт применения полученных знаний и навыков и положительную мотивацию к дальнейшей деятельности.

Повышение эффективности самообразовательной деятельности с применением процессного подхода становится возможным благодаря созданию организационно-педагогических условий, включающих рефлексивную среду и комплексное проектирование.

Рефлексивная среда предполагает создание

условий, способствующих самоанализу, осмыслению и оценке магистрантами-дизайнерами своей деятельности и результатов своего труда. Рефлексия в данном случае не только является основой самообразовательной деятельности, но и становится механизмом решения сложных межпрофессиональных задач, налаживания межпрофессиональных коммуникаций, развития системности мышления.

Комплексное проектирование предполагает интеграцию в процессе выполнения дизайн-проектов межпрофессиональных знаний в сферах дизайна, экономики, права, эргономики, программирования, конструирования, материаловедения. Обучающиеся в процессе выполнения таких проектов не только приобретают новые знания, но и осознают их значимость в профессиональной деятельности.

Стоит отметить, что эффективное применение предложенной модели стало возможным благодаря особой деятельности преподавателей. В самообразовательной деятельности их работа в качестве носителя информации сведена к минимуму. Основной акцент сделан на консультировании обучающихся, подборе инструментов, способствующих развитию готовности магистрантов к самообразовательной деятельности, оказании помощи в разрешении трудностей и создании индивидуальной образовательной траектории.

Подводя итог вышеизложенному, стоит отметить, что предложенная структурная модель не только позволила развить готовность магистрантов-дизайнеров к самообразовательной деятельности, но и способствовала формированию востребованных современными работодателями транспрофессиональных характеристик.

Литература

1. Гузанов, Б.Н. Междисциплинарный подход к формированию транспрофессиональных компетенций студентов профессионально-педагогического вуза / Б.Н. Гузанов, М.А. Федулова // Инженерное мышление: социальные перспективы : материалы международной междисциплинарной конференции (Екатеринбург, 12–13 февраля 2020 г.). – Екатеринбург : Деловая книга, 2020. – С. 123–129.
2. Зеер, Э.Ф. Психолого-педагогическая платформа транспрофессионализма педагога профессионального образования / Э.Ф. Зеер // Профессиональное образование. Столица. – 2017. – № 6. – С. 5–10.
3. Киселева, А.В. О роли критического мышления в формировании готовности студентов-архитекторов к профессионально-творческой деятельности / А.В. Киселева // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2019. – № 3(114). – С. 267–269.
4. Малиновский, В.П. Вызовы глобальной профессиональной революции на рубеже тысячече-

летий / В.П. Малиновский // Векторы развития российской науки: Российское экспертное обозрение. – 2007. – № 3(21). – С. 21–24.

5. Третьякова, В.С. Транспрофессионализм: проблемы и пути решения / В.С. Третьякова // Транспрофессионализм как предиктор социально-профессиональной мобильности молодежи : материалы Всероссийской (с международным участием) научно-практической конференции (Нижний Тагил, 29 января 2019 г.). – Екатеринбург : РГППУ, 2019. – С. 287–290.

6. Ялалов, Ф.Г. Профессиональная многомерность: многомерные компетенции / Ф.Г. Ялалов // Филология и наука. – 2015. – № 2(40). – С. 326–330.

References

1. Guzanov, B.N. Mezhdistsiplinarnyj podkhod k formirovaniyu transprofessionalnykh kompetentsij studentov professionalno-pedagogicheskogo vuza / B.N. Guzanov, M.A. Fedulova // Inzhenernoe myshlenie: sotsialnye perspektivy : materialy mezhdunarodnoj mezhdistsiplinarnoj konferentsii (Ekaterinburg, 12–13 fevralya 2020 g.). – Ekaterinburg : Delovaya kniga, 2020. – S. 123–129.

2. Zeer, E.F. Psikhologo-pedagogicheskaya platforma transprofessionalizma pedagoga professionalnogo obrazovaniya / E.F. Zeer // Professionalnoe obrazovanie. Stolitsa. – 2017. – № 6. – S. 5–10.

3. Kiseleva, A.V. O roli kriticheskogo myshleniya v formirovanii gotovnosti studentov-arkhitektorov k professionalno-tvorcheskoj deyatel'nosti / A.V. Kiseleva // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2019. – № 3(114). – S. 267–269.

4. Malinovskij, V.P. Vyzovy globalnoj professionalnoj revolyutsii na rubezhe tysyacheletij / V.P. Malinovskij // Vektory razvitiya rossijskoj nauki: Rossijskoe ekspertnoe obozrenie. – 2007. – № 3(21). – S. 21–24.

5. Tretyakova, V.S. Transprofessionalizm: problemy i puti resheniya / V.S. Tretyakova // Transprofessionalizm kak prediktor sotsialno-professionalnoj mobilnosti molodezhi : materialy Vserossijskoj (s mezhdunarodnym uchastiem) nauchno-prakticheskoy konferentsii (Nizhnij Tagil, 29 yanvarya 2019 g.). – Ekaterinburg : RGPPU, 2019. – S. 287–290.

6. YAlalov, F.G. Professionalnaya mnogomernost': mnogomernye kompetentsii / F.G. YAlalov // Filologiya i nauka. – 2015. – № 2(40). – S. 326–330.

© Т.И. Банникова, 2021

ВОСПРИЯТИЕ СТУДЕНТАМИ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ФОРМ БРАЧНО-СЕМЕЙНЫХ ОТНОШЕНИЙ

Т.Г. БОБЧЕНКО, А.В. НЕФЕДОВА

*ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»,
г. Владимир*

Ключевые слова и фразы: альтернативные формы семейных отношений; гражданский брак; чайлдфри.

Аннотация: Статья посвящена изучению восприятия студентами современных форм брака и семьи. Цель исследования – изучить восприятие студентами альтернативных форм брака и семьи. Задачи: составить психодиагностический инструментарий, выявить восприятие студентами незарегистрированного сожительства, выявить восприятие студентами сознательно бездетного брака. Гипотеза: студенты принимают и допускают для себя и общества существование незарегистрированного сожительства и сознательно бездетного брака. Методы: анкетирование, анализ продуктов деятельности, количественный и качественный анализ, контент-анализ. Результаты: выявлены представления, ценность, мотивация и возможность выбора студентами гражданского и сознательно бездетного брака.

Семейные отношения в современном обществе претерпевают динамичные изменения. Так, традиционные брачно-семейные отношения дополняются их альтернативными формами.

Традиционные и альтернативные формы брачно-семейных отношений исследованы Т.В. Андреевой, Т.С. Денисовой, В.Н. Дружининым, Р. Зидером, А.А. Реаном, Т.В. Снегиревой, Л.Б. Шнейдер, В.Н. Чурсиной. К ним относятся преимущественно гражданский брак и сознательная бездетность («чайлдфри») [5]. Суть «гражданского брака» – отсутствие официально оформленных отношений, незарегистрированный союз мужчины и женщины (Т.В. Андреева, А.А. Реан), незарегистрированное сожительство (Л.Б. Шнейдер), «пробный брак» (Р. Зидер). «Чайлдфри» в современных исследованиях – сознательно бездетный брак (Л.Б. Шнейдер), добровольная бездетность (Т.В. Снегирева), осознанный отказ от родительства (А.Т. Куцубей, И.В. Пономарева), пассивное репродуктивное поведение, предупреждающее рождение детей (Т.С. Денисова). В.Н. Дружинин, говоря об альтернативной семье, указывает на наличие других вариантов

отношений, заменяющих семью (гомосексуальные браки, коммуны и др.). Упомянутые варианты семейного функционирования в первую очередь характерны для молодежи в силу ее возрастнo-психологических особенностей: значимости поиска жизненного партнера и создания семьи.

Анализ современных исследований указанных явлений позволяет выделить в них несколько аспектов: сущность, причины, психологические проблемы гражданского брака (А.А. Реан, Т.В. Андреева, В.Н. Чурсина); представления современной молодежи об альтернативных формах брака (О.С. Васильева, Ю.Ю. Хомякова, Г.В. Лагонда); особенности супружеских отношений в «добровольно бездетных» семьях (Т.В. Снегирева), репродуктивные мотивы, установки, личностные характеристики представителей «чайлдфри» (А.Т. Куцубей, И.В. Пономарева, О.А. Борисова, М.А. Полотова, О.О. Жанбаз, Т.С. Денисова, Л.С. Иванова) [3; 4].

Ранее мы обсуждали специфику представлений студенческой молодежи о семье [1; 2]. Развитием анализируемой семейной пробле-

матики стало изучение восприятия студентами альтернативных форм брачно-семейных отношений, что и выступило целью настоящего исследования. В нем использованы методы:

1) сбор эмпирических данных: анкетирование (анкета «Отношение молодежи к гражданскому браку»), анализ продуктов деятельности (эссе «Мое отношение к феномену «чайлдфри»);

2) обработка полученных результатов: количественный и качественный анализ, контент-анализ.

База исследования: Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых. Исследуемую группу составили 46 студентов (9 юношей и 37 девушек) в возрасте 20–22 лет, получающих образование по направлению «Психолого-педагогическое образование» и специальности «Педагогика и психология девиантного поведения» и обучающихся на 4–5 курсах.

Анализ результатов анкеты «Отношение молодежи к гражданскому браку» показал, что студенты по-разному понимают суть этой формы отношений между мужчинами и женщинами:

1) государственная регистрация отношений – 33 %;

2) совместное проживание без государственной регистрации отношений – 63 %;

3) и государственная регистрация отношений, и совместное проживание без нее – 4 %.

Таким образом, большинство студентов понимают гражданский брак как сожительство, но часть из них относит термин «гражданский» к правовым отношениям граждан и отношениям с государственными органами.

При этом большинство студентов (59 %) считает, что гражданский брак как сожительство не имеет преимуществ перед зарегистрированным браком. Они выделяют ряд его недостатков: материальные (проблемы с разделом имущества), эмоционально-коммуникативные (неуверенность в сохранении отношений, сомнения в выборе и нужности отношений, нестабильность отношений, возможность быстрого и легкого ухода), нравственные (недостаточно ответственное отношение к семье, свобода отношений), юридические (мужчина и женщина не признаются родственниками, отсутствие одной фамилии, трудности оформления опеки). Наличие преимуществ отмечают 30 % студентов: материальных (финан-

совая независимость, отсутствие расходов на свадьбу); коммуникативных (проверка на совместимость, проба совместного проживания и ведения хозяйства, изучение привычек друг друга); эмоциональных (проверка чувств друг к другу), юридических (нет трудностей, затрат, волокиты при оформлении документов при разводе).

Важным для нас являлось мнение студентов о том, является ли распространение гражданских браков в России проявлением кризиса семьи и разложения семейных ценностей. Проявлением кризиса семьи как института распространение гражданских браков считают 44 % студентов и 46 % студентов не разделяют эту точку зрения.

Мы обращали внимание на личное отношение студентов к гражданскому браку. Положительно относятся к гражданскому браку 44 % студентов, отрицательно – 6 %, нейтрально – 39 %, допустимо при помолвке – 11 %. То есть большинство молодых людей (94 %) поддерживает существование этой формы отношений между полами.

Допустимым для себя длительное совместное проживание с партнером без официальной регистрации брака считают большинство студентов – 72 %. Студенты называют следующие приемлемые для них сроки: несколько месяцев – 2 %, до 1 года – 20 %, до 3 лет – 30 %, 5–7 лет – 4 %, неограниченно – 40 %.

Смысл гражданского брака для студентов соответствует тем задачам, которые молодой человек решает в период юности: отделение от родителей, выбор партнера для создания семьи и заключения брака. Они называют: независимость от родителей (1,43 балла), проверка чувств в обстановке быта (1,61 балла), проверка на психологическую и сексуальную совместимость (1,75 балла), подготовка к совместной жизни (2,12 балла), избегание юридических трудностей (2,57 балла), аналог официального брака (2,78 балла), боязнь ответственности (3,09 балла), неправильное и аморальное явление (3,54 балла), свобода сексуальных отношений (3,58 баллов), способ увеличить финансовый доход и решить проблемы с жильем (3,63 балла).

Опрошенные студенты считают, что в таком браке рождение детей возможно – 37 %, возможно при условии последующей регистрации отношений – 33 %. Только для 15 % студентов рождение детей при сожительстве является

недопустимым. Такой взгляд на рождение в незарегистрированных отношениях детей является фактором передачи им представлений о сожительстве как принимаемой форме отношений между полами, что будет способствовать ее распространению в обществе.

Мы предполагаем, что факторами такого отношения студентов к гражданскому браку могут быть его распространенность в обществе, религиозная принадлежность, задачи, решаемые в этом возрасте, опыт родителей и знакомых, личный опыт студентов. В исследовании было установлено, что значимыми для принятия о совместном проживании с партнером чаще всего является решение задач возраста и опыт знакомых. Так, согласно ответам студентов, у 76 % студентов знакомые в настоящее время проживают вместе, не регистрируя отношения. Личный опыт сожительства уже имеют 30 % опрошенных студентов. Что касается отношения к сожительству религии, которую разделяют студенты, то для 87 % запрет на такие отношения не является существенным для начала совместного проживания с партнером.

Контент-анализ эссе «Мое отношение к феномену «чайлдфри» показал, что основными составляющими отношения студентов к отказу от рождения детей являются понимание ими сути явления, отношения к нему, понимание причин такого выбора людей. Студенты понимают «чайлдфри» как: субкультуру – 10 %, движение – 14 %, систему взглядов – 14 %, осознанное решение людей – 62 %. Следовательно, большинство студентов считают, что феномен «чайлдфри» в современном обществе – результат осознанно принятого решения человека не иметь детей, что является альтернативой «детности» как характеристики традиционной семьи.

К «чайлдфри» положительно относятся 9 % студентов, отрицательно – 22 % студентов, нейтрально – 69 % студентов. Мы видим, что боль-

шинство студентов принимает и поддерживает это решение. Нейтральное отношение аргументировано тем, что решение не иметь детей является правом и выбором каждого человека, отрицательное отношение – тем, что наличие в семье детей – возможность ее продолжения и заботы о родителях в пожилом возрасте.

Мотивами отказа людей от рождения детей, с точки зрения студентов, могут быть: желание «пожить для себя» отметили 26 % студентов; выбор карьеры, самореализация – 22 %; «не любят детей» – 22 %; страх, изменения в организме до и после родов, неприятие женщиной тела – 22 %; избегание ответственности – 17 %; материальные расходы – 17 %.

Таким образом, для отношения студентов к гражданскому браку характерны:

- 1) понимание гражданского брака как совместного проживания мужчины и женщины без государственной регистрации отношений;
- 2) принятие и допущение существования гражданского брака в обществе;
- 3) выбор гражданского брака как возможной формы своих отношений с партнером;
- 4) допустимость для себя длительного сохранения таких отношений с партнером и рождения в них ребенка;
- 5) обнаружение смысла гражданского брака как способа приобрести независимость от родителей, выбрать партнера для создания семьи, проверить отношения с ним.

Студенты рассматривают в большинстве случаев «чайлдфри» как осознанное решение людей и относятся к нему «нейтрально», представляя тем, кто его принимает, право выбора и возлагая на них ответственность.

Установленные в проведенном исследовании тенденции, с нашей точки зрения, будут способствовать сохранению и распространению незарегистрированного сожительства и сознательной бездетности в современном обществе.

Литература

1. Бобченко, Т.Г. Отношение студентов – будущих педагогов-психологов и социальных педагогов к семье / Т.Г. Бобченко // Мир науки. Педагогика и психология. – 2020. – № 1 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://mir-nauki.com/PDF/28PSMN120.pdf>.
2. Бобченко, Т.Г. Представления современной студенческой молодежи о семье / Т.Г. Бобченко, А.В. Нефедова, В.В. Онуфриева // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2017. – № 7(76). – С. 5–8.
3. Васильева, О.С. Исследование представлений современной молодежи об альтернативных формах брака / О.С. Васильева, Ю.Ю. Хомякова // Северо-Кавказский психологический вестник. –

2015. – № 13/2. – С. 5–11.

4. Реан, А.А. Психологические проблемы гражданского брака / А.А. Реан, Т.В. Андреева // Вестник Российского государственного университета имени И. Канта. – 2009. – № 5. – С. 36–45.

5. Федорова, О.Ю. Чайлдфри как современный выбор жизненного пути / О.Ю. Федорова, А.В. Нефедова // Гуманитарный трактат. – Кемерово. – 2017. – № 10. – С. 52–54.

References

1. Bobchenko, T.G. Otnoshenie studentov – budushchikh pedagogov-psikhologov i sotsialnykh pedagogov k seme / T.G. Bobchenko // Mir nauki. Pedagogika i psikhologiya. – 2020. – № 1 [Electronic resource]. – Access mode : <https://mir-nauki.com/PDF/28PSMN120.pdf>.

2. Bobchenko, T.G. Predstavleniya sovremennoj studencheskoj molodezhi o seme / T.G. Bobchenko, A.V. Nefedova, V.V. Onufrieva // Globalnyj nauchnyj potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2017. – № 7(76). – S. 5–8.

3. Vasileva, O.S. Issledovanie predstavlenij sovremennoj molodezhi ob alternativnykh formakh braka / O.S. Vasileva, YU.YU. KHomyakova // Severo-Kavkazskij psikhologicheskij vestnik. – 2015. – № 13/2. – S. 5–11.

4. Rean, A.A. Psikhologicheskie problemy grazhdanskogo braka / A.A. Rean, T.V. Andreeva // Vestnik Rossijskogo gosudarstvennogo universiteta imeni I. Kanta. – 2009. – № 5. – S. 36–45.

5. Fedorova, O.YU. CHajldfri kak sovremennyy vybor zhiznennogo puti / O.YU. Fedorova, A.V. Nefedova // Gumanitarnyy traktat. – Kemerovo. – 2017. – № 10. – S. 52–54.

© Т.Г. Бобченко, А.В. Нефедова, 2021

ОПЫТ ПРЕПОДАВАНИЯ ИНЖЕНЕРНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ ОПОРНОГО КОНСПЕКТА ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ ДЛЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

С.В. ГАЙДУК, О.В. МАТУЗАЕВА, Е.В. МИРОШНИЧЕНКО, Т.Е. ПЕТУЛА

*ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет»,
г. Севастополь*

Ключевые слова и фразы: наглядная конструкция; опорный конспект лекций; рабочая тетрадь; средства обучения; теоретические основы электротехники.

Аннотация: В статье рассматривается вопрос о применении опорного конспекта лекций и рабочей тетради как приема, позволяющего активизировать восприятие и познавательную деятельность обучающихся на лекционных и практических занятиях по инженерной дисциплине. Целью данной статьи является обмен опытом приема, позволяющего активизировать восприятие обучаемого в процессе проведения лекционных и практических занятий.

В нынешнее время среди ключевых факторов в повышении конкурентоспособности инженерных кадров особое значение приобретает система образования. Развитие науки и производства вызывают острую необходимость в новых подходах при подготовке специалиста. С этой целью ведется работа по приданию системе образования большей гибкости и широких возможностей для получения гражданами профессиональной подготовки.

На первый план выдвигается формирование и развитие у студентов навыков учебной деятельности, а также не столько предметных, сколько общеучебных интеллектуальных умений, которые обеспечивают самостоятельный поиск и усвоение знаний в любых отраслях науки, по любому предмету. В рамках аудиторного времени, отведенного на изучение конкретного курса, студентам не всегда удастся постичь все нюансы учебного материала. Это и обострило главное противоречие в образовании – колоссальный объем информации и дефицит времени, что побудило педагогов к поиску путей решения проблемы, одним из которых является применение новых средств обучения.

Целью данной статьи является обмен опытом приема, позволяющего активизировать восприятие обучаемого в процессе проведения

лекционных и практических занятий. Речь идет о применении опорного конспекта лекций и рабочей тетради по курсу «Теоретические основы электротехники» (ТОЭ) для обучающихся института ядерной энергии и промышленности Севастопольского государственного университета по направлению 13.03.03: «Электроэнергетика и электротехника».

В педагогике широко используется понятие опорного конспекта и рабочей тетради как системы презентации информации, представляющей собой наглядную конструкцию, замещающую систему фактов, понятий, идей как взаимосвязанных элементов целой части учебного материала.

С опорными конспектами рабочие тетради объединяет знаковая форма представления учебной информации. Существенное отличие их заключается в том, что в опорных конспектах учебная деятельность отражается в определенной логике, а в рабочих тетрадях она специально конструируется.

Построение рабочей тетради по приведенной структуре делает работу студента более осмысленной. Приступая к изучению курса, он имеет представление, какой объем работы ему предстоит выполнить, ясно представляет свои учебные задачи, имеет возможность планиро-

Лекция № 12

Тема: Основные понятия в трехфазных электрических цепях.

Цель: Сформировать понятие о трехфазной электрической цепи, ввести определения многофазной системы электрических цепей, многофазного генератора, связанной и несвязанной системы электрических цепей. Дать определение равномерной, симметричной и однородной нагрузки потребителей в трехфазных электрических цепях.

Время: 2 часа.

Вопросы:

1. Многофазные системы электрических цепей и частный случай.
2. Основные понятия трехфазных электрических цепей.
3. Схемы соединений обмоток трехфазного генератора.
4. Виды нагрузок в трехфазной электрической цепи.

Литература:

1. «Основы теории цепей»: учебник для вузов / Г.В. Зевеке, П.А. Ионкин, А.В. Нетушил, С.В. Страхов, стр. 169–175.
2. «Теоретические основы электротехники: электрические цепи»: учебник для вузов / Л.А. Бессонов, стр. 159–178.
3. «Электротехника» / А.Я. Шихин, стр. 80–87.

Рис. 1. Пример фрагмента опорного конспекта лекции ТОЭ

вать предстоящую работу, а при желании и работать с опережением.

Особенностью предмета «ТОЭ» является изобилие электрических схем, формулировок законов, правил, определений, графиков, векторных диаграмм, математических выводов и формул, требующих точного воспроизведения. Далеко не все студенты умеют конспектировать, боятся сократить слово, а порой сокращают так, что потом не могут понять, что имели в виду, теряют важные звенья лекции.

При использовании учебно-методического пособия «Теоретические основы электротехники. Опорный конспект лекций» [4] в процессе изложения материала обучающиеся, прежде всего, – активные слушатели. В течение лекции студенты, имея опорный конспект, делают в нем необходимые пометки, не отвлекаясь на подробные записи и сосредотачиваясь на понимании и усвоении материала. При этом существенно сокращается время, затрачиваемое на конкретную тему.

При работе на практическом занятии по ТОЭ много времени уходит на изображение электрической схемы на доске и в тетради. Работа же в учебно-методическом пособии «Рабочая тетрадь по ТОЭ» [2] значительно увеличивает содержательный объем занятия, сокращая время на запись условия заданий.

Рассматриваемые учебно-методические пособия предназначены для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» по базовой дисциплине «ТОЭ» и содержат материалы, необходимые для проведения лекционных и практических занятий.

Опорный конспект состоит из лекций, в которых содержатся элементы текста лекции, электрические и принципиальные схемы, рисунки, графики, векторные диаграммы, формулы и т.д. На титульном листе для каждой лекции сформулирована ее тема, цель, время, перечень рассматриваемых вопросов, а также используемая литература с точным указанием страниц учебников (рис. 1).

Следует отметить, что при работе с опорным конспектом на занятиях по ТОЭ сохраняются все основные функции лекции как основного метода обучения в высшей школе [3]. Кроме того, применение такого конспекта возможно с визуализацией воспроизведения на экране монитора и, соответственно, на большом экране в аудитории. С ним можно работать, применяя информационные технологии.

Пособие дополнено перечнем теоретических вопросов, выносимых на входной контроль по фундаментальным дисциплинам при сдаче квалификационных экзаменов для полу-

В аналитической форме мгновенные значения наводимых в фазах ЭДС записывают в виде:

$$\begin{aligned} e_A &= \dots \\ e_B &= \dots \\ e_C &= \dots \end{aligned} \quad (1)$$

Переходя к комплексам, трехфазную систему ЭДС можно записать в следующем виде, считая, что $E_A = E_B = E_C = E$:

$$\begin{aligned} E_A &= \dots \\ E_B &= \dots \\ E_C &= \dots \end{aligned} \quad (2)$$

Иногда для удобства расчетов рассматривают:

$$\begin{aligned} E_A &= \dots \\ E_B &= \dots \\ E_C &= \dots \end{aligned} \quad (3)$$

Чередование фаз $A, B, C - \dots$ $A, C, B - \dots$

Последовательность фаз определяют прибором – фазоуказателем.

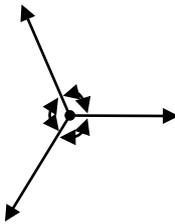
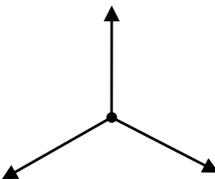



Рис. 2. Фрагмент опорного конспекта лекции по теме «Трехфазный электрический ток»

чения первой должности на АЭС [1]. Около каждого вопроса есть место для ответа, в процессе обучения студенты будут заполнять места ответов (рис. 2). Обязательным компонентом учебно-методического пособия является наличие формулировок основных законов электротехники, без знания которых невозможно пройти первое собеседование с будущими работодателями.

Таким образом, опорный конспект лекций по ТОЭ стал необходимым и полным материалом для подготовки выпускников к квалификационным экзаменам по фундаментальным дисциплинам и успешной сдачи входного контроля при приеме на работу.

Опорный конспект по ТОЭ – это развернутая наглядная конструкция лекции, содержащая электрические схемы, формулы, определения, формулировки основных законов, графики, векторные диаграммы, но это всего лишь часть «айсберга» учебного процесса [3]. Именно на нем, как на фундаменте, каждый строит свой подход к преподаванию той или иной дисциплины, модифицируя авторскую методику в соответствии со своими возможностями и даже находя собственные оригинальные и интересные решения. Поэтому необходимо создавать

такие опорные конспекты, которые, являясь базой, позволяют творчески его развивать как в сторону расширения любой темы, так и в сторону сокращения.

Многолетний опыт преподавания курса «Электротехника», «ТОЭ» показывает, что без знания основных понятий и величин невозможно успешно освоить этот курс. Основной сложностью при изучении дисциплины является наличие большого количества величин, описывающих процессы в электрических цепях постоянного, переменного, несинусоидального токов и т.д. Добиться более глубокого понимания и прочного усвоения теоретического материала можно, используя на практических занятиях «Рабочую тетрадь по электротехнике (ТОЭ)» [2].

Рассматриваемое учебно-методическое пособие включает в себя практические занятия и имеет своей целью оказать помощь преподавателям и обучающимся при подготовке и проведении практических занятий. В пособии содержатся примерные планы проведения практических занятий с вопросами для самоподготовки и задачами. Для каждого практического занятия указана его тема, цель, примерное количество часов, используемая литература. Во-

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 12

ТЕМА: РАСЧЕТ СИММЕТРИЧНЫХ ТРЕХФАЗНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА.

Время: 2–4 часа.

Цель: Сформировать умения и навыки в расчете симметричных трехфазных электрических цепей переменного тока.

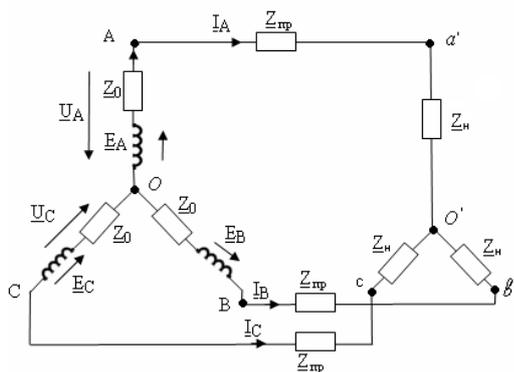
Литература:

1. Моряков В.Е. «Сборник задач для практических занятий по ТОЭ», стр.41–50.
2. Частоедов Л.А. «Электротехника», стр. 246–261.
3. И.И. Иванов «Электротехника», стр. 58–77.

Вопросы самоподготовки к занятию:

1. Определение трехфазной электрической цепи.
2. Определение симметричной трехфазной системы ЭДС.
3. Соотношения между фазными и линейными токами и напряжением при соединении потребителя «звезда».
4. Соотношения между фазными и линейными токами и напряжением при соединении потребителя «треугольник».
5. Определение мощностей в трехфазной электрической цепи.

Задача № 1.



Дано:

$E = \dots$

$Z_0 = \dots$

$Z_{лп} = \dots$

$Z_n = \dots$

Найти:

- 1) $I_A, I_B, I_C,$
- 2) $U_{фл}, U_{лп}, U_{фн}, U_{лн},$
- 3) $P_r, P_n, P_{лин},$
- 4) η

К трехфазному источнику ЭДС подключена симметричная нагрузка без нулевого провода.

Решение:

1. Так как нагрузка симметричная, то ...
2. ...

Рис. 3. Фрагмент рабочей тетради по электротехнике

просы самоподготовки к занятию могут использоваться как для устного, так и для письменного опроса преподавателем. В задачах даны схемы электрических цепей, что позволяет сократить время, затрачиваемое студентами на перечерчивание схемы с доски в тетрадь. На отведенном свободном месте обучающийся записывает решение задачи и ответ (рис. 3). В некоторых задачах уже заранее прописан ход решения, что позволяет проводить самостоятельный рас-

чет студентами в ходе занятия. В условиях задач отсутствуют данные, это дает возможность преподавателю менять задание, не повторяясь в разных группах курса. В каждом практическом занятии есть свободное место для задачи, которая, по мнению преподавателя, представляет интерес или является нестандартной. Кроме того, предложены задания для самоподготовки (домашние задания).

В заключительном разделе тетради приве-

дена таблица электрических величин, их обозначений, единиц измерения и основных формул. Этот материал соответствует ГОСТу по электротехнике «Основные электрические величины». Наличие дополнительного теоретического материала позволит обучающимся быстро найти необходимую формулу, обозначение, единицы измерения электрических величин и дает возможность запоминания наиболее часто встречающихся величин для формирования знаний основных понятий и закономерностей в электрических цепях, что является основой для изучения дисциплин, направленных на форми-

рование компетенций инженера электроэнергетического комплекса.

Таким образом, опорный конспект при проведении лекций и рабочая тетрадь при проведении практических занятий по курсу «Электротехника» позволят повысить уровень восприятия теоретического и практического материала обучающимися на занятии, активизировать их познавательную деятельность, сформировать умения и навыки самоконтроля, существенно сократить время изложения материала, а также увеличить содержательный объем занятия.

Литература

1. Скидан, А.А. Перечень вопросов для подготовки к сдаче входного контроля в ЦТАИ АЭС / А.А. Скидан, К.П. Аникевич, С.В. Гайдук и др.; под ред. А.А. Скидана. – Севастополь : СНУЯЭиП, 2014. – 44 с.
2. Гайдук, С.В. Рабочая тетрадь по электротехнике : учебно-метод. пособие для студентов вузов / сост. С.В. Гайдук. – Севастополь : СНУЯЭиП, 2013. – 108 с.
3. Цапенко, В.Н. Методика преподавания электротехнических дисциплин : учеб. пособие / В.Н. Цапенко, О.В. Филимонова. – Самара : СамГГУ, 2009. – 140 с.
4. Гайдук, С.В. Теоретические основы электротехники. Опорный конспект лекций : учебно-метод. пособие / С.В. Гайдук. – Севастополь : СевГУ, 2017. – 160 с.

References

1. Skidan, A.A. Perechen voprosov dlya podgotovki k sdache vkhodnogo kontrolya v TSTAI AES / A.A. Skidan, K.P. Anikevich, S.V. Gajduk i dr.; pod red. A.A. Skidana. – Sevastopol : SNUYAEiP, 2014. – 44 s.
2. Gajduk, S.V. Rabochaya tetrad po elektrotekhnike : uchebno-metod. posobie dlya studentov vuzov / sost. S.V. Gajduk. – Sevastopol : SNUYAEiP, 2013. – 108 s.
3. TSapenko, V.N. Metodika prepodavaniya elektrotekhnicheskikh distsiplin : ucheb. posobie / V.N. TSapenko, O.V. Filimonova. – Samara : SamGGU, 2009. – 140 s.
4. Gajduk, S.V. Teoreticheskie osnovy elektrotekhniki. Opornyj konspekt leksij : uchebno-metod. posobie / S.V. Gajduk. – Sevastopol : SevGU, 2017. – 160 s.

© С.В. Гайдук, О.В. Матузаева, Е.В. Мирошниченко, Т.Е. Петула, 2021

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ЦЕННОСТНЫЕ ОРИЕНТАЦИИ В ВОЕННО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ И ПРАКТИКЕ

Р.Г. ГОРЮНОВ, В.Н. ЩЕПКА

ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет»,
г. Ульяновск;

ФГАОУ ВО «Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева»,
г. Самара

Ключевые слова и фразы: военнослужащий; курсанты; педагогика; потребности; профессиональные ориентации; социальная среда; ценности.

Аннотация: Целью является изучение профессиональных компетенции военнослужащих. Задачи заключаются в понимании способов формирования ценностных ориентаций, получение знаний о влиянии различных социальных факторов. На основании поставленных целей и задач можно сформулировать гипотезу, что профессионально-ценностные ориентации формируются в военном вузе и имеют свои особенности в связи с социальным фактором, подлежащим при правильном педагогическом подходе корректировке. Для проведения исследования использовались методы изучения научной литературы и опыта военных учебных заведений. Полученные результаты доказывают сформулированную гипотезу как в теории, так и на практике. В статье произведен анализ научных данных и выделены актуальные профессиональные ориентации обучающихся в военном вузе. Акцентировано внимание на том, что по смыслу индивидуальные профессиональные ценности исходят из базовых потребностей самой личности военнослужащего, а также из понимания ценности военной службы. Важно, что такие ориентации определяют готовность к совершенствованию, предусматривают освоение профессиональных компетенций и активное внедрение в деятельность военнослужащего.

Изначально истоки принятия ценностей мира необходимого, а не просто мира существования были заложены философами. Иммануил Кант, к примеру, разделял мироздание на бытие, или просто существование, и ключевые ценности, которые не существуют в повседневной жизни, а проявляются лишь в культуре. К таким ценностям он относил добро и истину, красоту, веру.

Вместе с изменениями, происходящими в обществе, стали появляться и такие важные для человека социальные ценности, как, например, полезность для общества, важность, необходимость и перенесенные в соответствующие нормы желания, отношения, поведение. Другими словами, теперь ценностью стал здравый смысл, идеализация и норма, при этом ценностью в обществе считается правильное, спра-

ведливое отношение к военнослужащему, а отношение самого военнослужащего к какому-либо объекту считается уже профессиональной ориентацией и ценностной оценкой.

Сегодня об этом необходимо рассказать более подробно. Известно, что некоторый исторический характер имеют ценности самой личности и окружающего общества. Выделяют среди них три формы:

- ценность – социальные идеалы;
- объективные ценности – реализация социальных идеалов;
- личные ценности – социальные идеалы, выраженные в виде ориентации человека на общечеловеческие ценности [3, с. 128].

Существенный отпечаток на индивидуальные ценности человека безусловно накладывает профессия, а также то, на какие ценности будет

опираться человек в дальнейшей жизни. Очень сложно подобрать оптимальную систему личностных ценностей для развития моральных качеств и формирования личных убеждений, которые пригодятся в будущем для успешной учебы и службы, выполнения приказов и четко поставленных задач ученику военного вуза.

Три главных типа систем ценностей, которые служат основой соответствующих систем обучения, предлагает отечественная педагогика: антропоцентрические, социоцентрические, трансцендентальные.

Логично, что личные профессиональные ценности ученика военного вуза и сформировавшегося военнослужащего строятся на основе базисных потребностей человека, поступившего в военное учебное заведение и его реальном понимании воинской службы и труда: принадлежность к группе отличающихся высокой профессиональной и нравственной надежностью военнослужащих, лидеров; потребность в творческой самореализации; в уважении; в устранении неоправданного риска; восстановлении жизненных сил; в осуществлении удовлетворения познавательных интересов.

Такие базовые потребности личности создают творческо-продуктивный характер воинской службы и деятельности, значимость личности, повышение авторитета и укрепление дружеских отношений, осознание личной значимости профессионального и нравственного в коллективе военных.

Известно, что социальные среды могут находиться в некотором противостоянии и влиять на развитие потенциала ценностей военного.

Социальное окружение, в котором растет и живет человек до поступления в военный вуз. Такая среда имеет существенное преимущество в формировании всех ценностей будущего офицера и является первоначальной социальной средой. Принимают участие в социализации личности, к примеру, друзья, семья, школа и абсолютно по-разному воздействуют, оставляя свой отпечаток на системе ценностей человека. В результате воздействие первоначальной социальной среды может оказаться как положительным, так и отрицательным, но посредством грамотно выстроенной педагогической работы и воспитания подлежит коррекции.

Следующая социальная среда – *это военная система с тремя уровнями ценностей.* Включаются в такую систему нормативные ценности (документы, нормативные акты), цен-

ности военного долга как деятельности, где военнослужащий всегда готов пожертвовать своей жизнью для безопасности общества, личности и государства, имеет отвагу и самоотверженность. В данной социальной среде формируются под влиянием военного социума ценности, определяемые спецификой выполняемых задач и формой межличностных отношений. Отличает их то, что такие ценности не закреплены в каких-либо документах и являются скорее рекомендацией [3, с. 115]. Несмотря на это, риск приобщения военнослужащего к негативным ценностям и традициям с неформальной точки зрения существует.

Также оказывает влияние *бытовая среда* – повседневная жизнь после исполнения служебных обязанностей военнослужащего.

Так или иначе социальная среда, оказавшая влияние на разных этапах жизни, по-разному влияет на его потенциал, а некоторые личные ценности становятся главными. Конечно, оказанное влияние может служить на пользу будущему офицеру, но может и навредить. Зачастую возникает такое противоречие при передаче ценностей из бытовых и военных в социальную среду. Средства массовой информации, ведущие пропаганду личных гедонистических ценностей и воинского долга, который ставит на вершину идеалов и ценностей альтруизм, готовность жертвовать собой ради других.

Для достижения воспитательных задач в военной педагогике применяются самые разнообразные методы и приемы, среди которых можно выделить передачу боевого опыта от старших военных новичкам, демонстрация личного примера как образца для подражания, добросовестности в выполнении поставленной задачи, а также требовательность и объективность при оценке знаний учеников военных образовательных учреждений.

Военно-социальная система ценностей является основой военно-культурной среды и включает в себя необходимость самой службы и боевой деятельности, потребности и идеалы военных, например:

- основные жизненные ценности – личные представления о цели и смысле жизни военнослужащего, долге, доброте, чести, благополучии, счастье;
- ценности военного профессионального общения и межличностные – честность, доброжелательность, открытость к лучшему;
- демократические ценности – права

военнослужащего;

– служебные и военно-профессиональные ценности – статус, профессионализм и т.д. [4, с. 54].

В качестве примера можно отметить важный воспитательный момент в военной службе – это называние воинских званий и фамилий за заслуги или подвиги в ходе вечерней проверки; походы в увольнение происходят в порядке очередности. Все это сводится к тому, что обычная повседневная жизнь курсантов и военных носит коллективный и организованный характер, потому требует слаженной и четкой работы офицерского состава по работе с личным составом.

Заметно проявляется инновация в военной промышленности, которая с каждым разом изготавливает все более высокотехнологичные образцы техники и вооружения, потому и возникает необходимость в подготовке офицеров высшего класса.

В настоящее время в военных вузах работает совершенная система подготовки профессиональных офицеров, что является отличной гарантией эффективного формирования профессионализма и ценностных качеств будущих офицеров, готовых к исполнению служебных и боевых задач с учетом потребностей государства на протяжении всей военной службы. Ведь однозначно готовность выпускников военных вузов к исполнению служебно-профессиональной деятельности – это одно из ключевых качеств будущего офицера, которому уделяется особое внимание.

Профессор В.А. Крутецкий рассматривает термин «готовность» как непосредственно пригодность к профессиональной военной деятельности, которая выражается в активном, положительном отношении к ней, как склонность позволить себе увлечься ею при наличии определенного количества знаний, умений и навыков, что приводит к страстному энтузиазму [4, с. 125].

Большое количество исследователей в области психологии, педагогики и философии рассматривали актуальную проблему по развитию к сознательному выбору будущей профессиональной деятельности, например, Н.Н. Чистяков, А.Д. Сазонов, П.П. Блонский и др.

Анализ психологической, учебной и методической литературы показал, что ученые исследуют разные подходы и уровни обучения готовности к деятельности: психологический,

функциональный, личностный, интегративный [2].

Одним из основных объектов рассматривают в своих исследованиях психологического аспекта Л.И. Божович, Д. Гилфорд, Н.Д. Левитов и др. личностную ориентацию, где ведущей особенностью является система целей, которые ставит человек перед собой.

Психолог Б.Ф. Ломов определяет, что мотив и цель создают некий градиент деятельности, определяющий ее предназначение и смысл усилий для ее выполнения.

Исследователи в своих работах отмечают особую роль сильной мотивации достижения успеха в успешности формирования готовности к профессиональной деятельности и демонстрируют плотное соединение между уровнем мотивации достижения и успехов в деятельности человека [5, с. 50].

Соответственно, высокий уровень профессиональной готовности человека является важной ступенью для достижения успеха военнослужащего, при этом максимально действенный процесс подготовки будущего офицера обеспечит успешность профессиональной деятельности.

Сейчас условия современных реалий формируют стойкую необходимость в модернизации системы высшего военного образования, где ключевым моментом выделена готовность обучающихся к выполнению должностных военных обязанностей.

Происходит ориентация военнослужащего, его личностных и ценностных качеств на эффективность выполнения служебных обязанностей и положительный результат выполнения воинского долга. В инновационный век военному необходимо иметь достаточный запас технической подготовки для использования современной военной техники, при этом важно иметь большой объем профессиональных качеств для быстрого и правильного выполнения боевой задачи. Во время обучения, военной подготовки, получения опыта будущий офицер получает целый набор нравственных сильных качеств с заложенным потенциалом, который поможет стать не только профессионалом на службе, но и будет способствовать качественно и методично выполнять военный долг.

Подводя итог анализа исследований и выводов ученых, мы видим, что необходимо активное включение курсантов в разнообразные виды деятельности для освоения ценностных

аспектов содержания профессиональной подготовки военного. Необходимо стимулирование осознания и усвоения полученного материала для модернизации знаний в личностные отношения обучающихся. При этом очень важно соблюдать утверждение гуманности и уважения к личности военнослужащего в сочетании с высокой требовательностью. Каждого курсанта необходимо ориентировать на возможности для развития способностей аргументированно высказывать собственные взгляды, отношения и убеждения, способствовать росту будущего офицера как личности, а также важно создавать ситуации для проявления своей позиции.

Анализ исследований демонстрирует, что использование лучшего и передового опыта поколений и применение его на практике профессиональной подготовки военнослужащих с новыми задачами, возможностями и актуальностью является наиболее эффективным способом решения проблем, которые поставлены перед системой военного образования.

На этапе обучения в военных вузах закладываются основные профессионально значимые качества готовности курсантов к служебно-профессиональной деятельности. Отметим, что у молодых людей, поступающих в военный вуз, фиксируется задержка становления социальной зрелости, которая связана с низким уровнем нравственно-патриотических свойств. Практика показала, что без учета данного аспекта появляются противоречия между индивидуальным характером формирования готовности эффективного несения службы в войсках и общими подходами к обучению и воспитанию в военном вузе.

Соответственно, на практике мы видим наличие у офицеров-выпускников профессиональные качества, не всегда соответствующие реальности жизни, потребностям общества, в том числе непосредственно руководству Министерства обороны в требованиях к профессионально-нравственной устойчивости курсантов РФ. Под этой устойчивостью на базе системной взаимосвязи свойств и состояний понимается, по мнению ученых, интегративное качество личности к способности постоянно соблюдать нравственные принципы и нормы закона, де-

монстрировать стойкость к влияниям негативной среды и общества [3].

Проведенный анализ психолого-педагогической литературы показал, что четко прослеживается тенденция исследовать личность военного специалиста с позиции готовности обучающихся к действиям в экстремальных обстоятельствах. Необходимо также отметить, что недостаточно внимания уделяется особенностям повседневной служебной деятельности молодых офицеров, к примеру, поддержание и выполнение соблюдения надлежащих факторов: взаимной связи воспитания и самовоспитания в личностном росте курсантов; педагогического влияния курсовых офицеров в формировании будущего военного специалиста; оптимистически благожелательной атмосферы военного вуза; деловой формы отношений в среде курсантов.

Другой принципиально необходимой чертой готовности курсантов военных вузов к служебно-профессиональной деятельности считается профессиональный (воинский) долг. В.А. Андрощук, И.В. Большакова, А.М. Лавров, А.М. Морхинин и другие педагоги и психологи рассматривали главное качество личности – воинский долг и его выполнение, которое определяет поведение будущего офицера в реальной жизни.

Воспитание воинского долга у обучающихся военных вузов, как отмечает И.В. Большакова [3], по своей сути, представляется как процесс, имеющий цель воздействовать на сознание, чувства и волю курсантов способом включения в образовательную деятельность организации элементов служебно-профессиональной деятельности, способствующих развитию у кандидатов осмысленного профессионально-нравственного выбора и профессиональных ценностных ориентаций.

Высшее военное образование призвано в условиях, естественно противоречащих формированию системы ценностей и индивидуальных взглядов, соответствовать морально-нравственным требованиям, с незапамятных времен предъявляемых к воину и защитнику отечества на протяжении длительного времени.

Литература

1. Алехин, И.А. Эволюция подготовки военных кадров / И.А. Алехин, В.К. Новик, В.В. Сильванский // Военная мысль. – 2016. – № 4. – С. 59–66.

2. Беловолов, В.А. Готовность будущего офицера к профессиональной деятельности как психолого-педагогическое явление / В.А. Беловолов // Сибирский педагогический журнал. – 2010. – № 9. – С. 41–50.
3. Большакова, И.В. Формирование готовности курсантов вузов внутренних войск МВД России к выполнению служебно-профессионального долга в процессе профессиональной подготовки : автореф. ... канд. пед. наук / И.В. Большакова. – СПб., 2014. – 26 с.
4. Крутецкий, В.А. Психология / В.А. Крутецкий. – М. : Просвещение, 1996. – 336 с.
5. Зимняя, И.А. Стратегия воспитания в образовательной системе России: подходы и проблемы / под ред. И.А. Зимней. – М. : Издательский сервис, 2005. – 478 с.

Литература

1. Alekhin, I.A. Evolyutsiya podgotovki voennykh kadrov / I.A. Alekhin, V.K. Novik, V.V. Silvanskij // Voennaya mysl. – 2016. – № 4. – S. 59–66.
2. Belovolov, V.A. Gotovnost budushchego ofitsera k professionalnoj deyatel'nosti kak psikhologo-pedagogicheskoe yavlenie / V.A. Belovolov // Sibirskij pedagogicheskij zhurnal. – 2010. – № 9. – S. 41–50.
3. Bolshakova, I.V. Formirovanie gotovnosti kursantov vuzov vnutrennikh vojsk MVD Rossii k vypolneniyu sluzhebno-professional'nogo dolga v protsesse professionalnoj podgotovki : avtoref. ... kand. ped. nauk / I.V. Bolshakova. – SPb., 2014. – 26 s.
4. Krutetskij, V.A. Psikhologiya / V.A. Krutetskij. – М. : Prosveshchenie, 1996. – 336 s.
5. Zimnyaya, I.A. Strategiya vospitaniya v obrazovatel'noj sisteme Rossii: podkhody i problemy / pod red. I.A. Zimnej. – М. : Izdatelskij servis, 2005. – 478 s.

© Р.Г. Горюнов, В.Н. Щепка, 2021

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ УЧЕБНЫХ ПРОГРАММ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ОСНОВЕ ОПЫТА НАЦИОНАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ, СПОРТА И ЗДОРОВЬЯ ИМЕНИ П.Ф. ЛЕСГАФТА, САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

Л.А. ЗАВАРУХИНА, П.Г. БОРДОВСКИЙ

*Санкт-Петербургское ГБПОУ «Санкт-Петербургское музыкальное училище
имени Н.А. Римского-Корсакова»;*

*ФГБОУ ВО «Национальный государственный университет физической культуры,
спорта и здоровья имени П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург»,
г. Санкт-Петербург*

Ключевые слова и фразы: дистанционные образовательные технологии; спортивно-педагогические дисциплины; структура и организация учебного дистанционного курса.

Аннотация: Статья посвящена анализу и выявлению особенностей использования технологий дистанционного обучения в учебных заведениях. Цель статьи – разработать рекомендации по внедрению и усовершенствованию дистанционных образовательных технологий в учебном процессе в Национальном государственном университете физической культуры, спорта и здоровья имени П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург. Задачи: изучение опыта применения систем дистанционного обучения; формализация ключевых направлений и этапов разработки преподавателем дистанционного курса. Методы исследования: анализ, синтез, моделирование, системный подход, статистическая обработка информации. Результаты: внедрение дистанционных технологий в учебный процесс требует проведения стандартизации курсов, приемов и процедур, что позволит их сделать более доступными для всех учеников и учителей. Выводы: сочетание традиционной, классической формы ведения учебных занятий с дистанционным обучением свидетельствует об эффективности и способности удовлетворять запросы всех участников образовательного процесса.

Дистанционное обучение в Национальном государственном университете физической культуры, спорта и здоровья имени П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург (НГУ им. П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург) фактически началось еще в 2013 г. [2]. Одной из причин стало то, что группа преподавателей во главе с авторами этой статьи начала активно разрабатывать и внедрять дистанционные образовательные технологии (ДОТ) в образовательный процесс в НГУ им. П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург. Поначалу это были общеобразовательные предметы: «Информатика», «Английский язык», «Эти-

ка» и пр., однако вскоре довольно остро встал вопрос, а можно ли изучать спортивно-педагогические дисциплины с применением ДОТ. Вначале к работе с ДОТ было привлечено несколько энтузиастов, работающих на кафедрах теории и методики гимнастики, фехтования, легкой атлетики. Изучение структуры учебной программы государственного образовательного стандарта и ее реализации показало, что значительная часть часов практических занятий в каждой спортивно-педагогической дисциплине отводится на теоретические занятия и на самостоятельную подготовку. Оба этих раздела,

занимающих практически 70 % времени, отведенного на освоение курса, могут эффективно осваиваться с применением ДОТ даже при очном обучении, не говоря уже о заочной форме обучения.

Таким образом, перед сотрудниками университета были поставлены задачи разработать методики и внедрить в учебно-образовательный процесс изучение дисциплин с применением дистанционных образовательных технологий.

Для решения поставленных задач применялись как общенаучные методы (моделирование, системный подход, функциональность и др.), так и частные научные методики (анкетирование, опрос, статистическая обработка полученных результатов, тестирование и т.д.).

На настоящий момент в НГУ им. П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург создан и успешно работает портал дистанционного обучения, включающий в себя все дисциплины, преподаваемые в университете. На портале развернуты около 1200 учебных дисциплин, зарегистрированы 10300 бакалавров, магистрантов и аспирантов.

Первое, с чего начинается дистанционное обучение, – выбор платформы (программы), на основе которой будет организовано дистанционное обучение. В данный момент есть три основных варианта организации дистанционной работы.

1. Создать самостоятельно программу для дистанционного обучения. Данный вариант может позволить себе учебное заведение, имеющее в своем распоряжении довольно мощный штат программистов и технически подготовленных работников. И даже в этом случае самостоятельно созданная программа приносит немало проблем с ее поддержанием и обслуживанием.

2. Подобрать платную программу дистанционного обучения. Данный вариант является более предпочтительным, так как ответственность за поддержку и функциональность работы программы дистанционного обучения будет лежать на исполнителе. Однако и этот способ имеет недостатки: финансовые затраты; информация (в некоторых случаях – секретная) будет доступна сторонним, не имеющим отношения к организации работникам; недостаточная гибкость и оперативность в работе программы; необходимость практически по любому «нетипичному» вопросу обращаться к разработчику.

3. Установить бесплатную открытую платформу дистанционного обучения (например, Moodle), позволяющую решать практически все

задачи учебного заведения собственными силами, имея относительно небольшой штат собственных технических работников учебной организации, выполняющих администрирование системы дистанционного обучения.

Хочется отметить, что платформа Moodle на настоящий момент является мировым лидером в области программ дистанционного обучения и активно развивается, поддерживается «всем миром», так как имеет открытые коды программы.

Следующим шагом (после выбора платформы для работы) является организация структуры дистанционного обучения конкретного учебного учреждения с учетом его специфики и требованиями к учебным программам. Грамотная организация структуры дистанционного обучения позволит и студентам, и преподавателям легко ориентироваться в учебных курсах и дисциплинах, а также избежать лишнего дублирования учебных дисциплин.

Следующей задачей станет разработка требований к структуре и организации самого учебного курса. Важно понимать, что невозможно разработать единые требования ко всем дисциплинам (слишком разным по условиям реализации учебного процесса), однако можно разработать требования к различным группам дисциплин. Такая стандартизация делает дистанционные курсы более доступными для всех участников образовательного процесса.

В работе преподавателя – автора курса можно условно выделить три направления.

1. Заполнение дистанционного курса учебно-методическими материалами. Данный этап осуществляется разово при создании курса. Однако стоит иметь в виду, что любой учебный курс (и дистанционный – не исключение) нуждается в постоянной корректировке. Стоит также отметить, что механизм внесения изменений в курс является довольно простым с технической точки зрения.

Каждый учебный курс должен содержать следующие разделы.

- Организационный, в котором содержится основная информация о требованиях к студентам по результатам освоения курса, методики и графика изучения материала и иная справочная информация.

- Литература и методические материалы: все материалы, которые могут понадобиться студенту для успешного освоения курса, должны быть размещены в дистанционном

курсе. Преимущество отдается материалам, созданным в самой учебной организации (особенно авторами курса). Важно понимать, что размещение материалов сторонних авторов в самом курсе дистанционного обучения может быть выполнено только с их официального согласия. Для работы с материалами сторонних авторов можно использовать ссылки на открытые интернет-ресурсы, важно только не забывать регулярно проверять работоспособность этих ссылок.

- Теоретические материалы должны быть разделены на темы (лекции) в соответствии с учебной программой и содержать не только текстовую, но и графическую или мультимедийную информацию. Очень эффективным инструментом являются короткометражные учебные видео-фильмы.

- Каждое практическое занятие по указанным в учебной программе темам должно иметь конкретное наполнение: задания для работы студента, инструкции, технологии выпол-

нения, а также, при необходимости, режим, позволяющий проверить факт и качество работы студента на практическом занятии.

2. Для каждого курса должна быть разработана система проверки и контроля знаний студентов, подтверждающая успешность изучения материалов дистанционного курса.

3. Последним важным моментом в работе дистанционного курса является организация его администрирования и отчетности о результатах работы его участников.

Выводы:

1) проведенная работа показывает возможность успешного применения дистанционного обучения в спортивно-педагогических дисциплинах;

2) последний год активной работы с применением дистанционных образовательных технологий показал возможность и необходимость гибкого сочетания традиционной, классической формы обучения с дистанционным обучением.

Литература

1. Приказ Минобрнауки России от 11.11.2020 № 1402 «О мерах по снижению рисков распространения новой коронавирусной инфекции в образовательных организациях высшего образования» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_367473.

2. Приказ ректора НГУ им. П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург Таймазова В.А. № 125, 1 ноября 2013г.

3. ДО НГУ им. П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://do.lesgaft.spb.ru>.

References

1. Prikaz Minobrnauki Rossii ot 11.11.2020 № 1402 «O merakh po snizheniyu riskov rasprostraneniya novoj koronavirusnoj infektsii v obrazovatelnykh organizatsiyakh vysshego obrazovaniya» [Electronic resource]. – Access mode : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_367473.

2. Prikaz rektora NGU im. P.F. Lesgafta, Sankt-Peterburg Tajmazova V.A. № 125, 1 noyabrya 2013g.

3. DO NGU im. P.F. Lesgafta, Sankt-Peterburg [Electronic resource]. – Access mode : <http://do.lesgaft.spb.ru>.

© Л.А. Заварухина, П.Г. Бордовский, 2021

УДК 372.854

РАЗРАБОТКА УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «НЕОРГАНИЧЕСКАЯ И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

А.В. КОНДРАШОВА

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»,
г. Саратов

Ключевые слова и фразы: входной контроль; дисциплина; неорганическая и аналитическая химия; ситуационные задачи; тестовые задания; устный и письменный контроль; учебно-методический комплекс; экзамен.

Аннотация: Целью данной статьи является рассмотрение учебно-методического комплекса по дисциплине «Неорганическая и аналитическая химия» для студентов 1 курса специальности «Ветеринария» и оценка эффективности его использования. Особое внимание уделяется описанию структуры данного комплекса, разработанного на кафедре «Микробиология, биотехнология и химия». В статье выделяется и описывается контроль знаний обучающихся, также обсуждается использование учебно-методического комплекса для самостоятельной работы.

В подготовке ветеринаров в аграрном вузе большая роль отводится химическим дисциплинам, в частности, дисциплине «Неорганическая и аналитическая химия». Преподавателю необходимо в минимально сжатые сроки дать максимум теоретической информации, научить обучающихся химически мыслить и применять полученные знания на практике.

Для обучающихся первого курса специальности «Ветеринария» по дисциплине «Неорганическая и аналитическая химия» создан учебно-методический комплекс (УМКД), в состав которого входят:

- 1) рабочая программа дисциплины;
- 2) оценочные материалы;
- 3) методические указания по лабораторным работам;
- 4) методическое пособие для самостоятельных работ;
- 5) краткий курс лекций;
- 6) фонды оценочных средств (устный опрос, письменный опрос, контрольные работы, тестовые задания, доклады, ситуационные задачи).

Важной частью процесса обучения является контроль знаний обучающихся и самостоятельная работа [1–2].

На первом занятии по дисциплине «Неор-

ганическая и аналитическая химия» проводится входной контроль [3], который необходим обучающимся в качестве помощника для обнаружения пробелов в их школьных знаниях, для разработки способов по преодолению наиболее слабых мест. Входной контроль включает следующие задания.

1) Написать формулы следующих неорганических веществ:

- а) силикат натрия;
- б) сернистая кислота;
- в) оксид натрия;
- г) гидроксид кальция;
- д) гидроксохлорид магния.

2) Написать названия следующих неорганических соединений:

- а) K_2SO_4 ;
- б) H_2S ;
- в) SiO_2 ;
- г) $NaOH$;
- д) $Ca(H_2PO_4)_2$.

3) Задача: Какой объем (н.у.) займет хлороводород массой 5 грамм?

4) Закончите уравнения реакций:

- а) $NaOH + HNO_3 =$
- б) $BaCl_2 + H_2SO_4 =$

5) Написать формулы следующих солей:

- а) сульфат калия;

Таблица 1. Темы рубежного контроля

Наименование тем	Формы рубежного контроля
Основные классы неорганических соединений. Основные понятия и законы химии. Строение атома и периодический закон химических элементов Д.И. Менделеева. Химическая связь и строение молекул	Контрольная работа
Окислительно-восстановительные реакции. Приготовление растворов заданной концентрации	Контрольная работа
Качественный и количественный анализы в аналитической химии. Титриметрический метод анализа	Контрольная работа

- б) карбонат кальция;
- в) сульфит натрия;
- г) хлорид натрия;
- д) нитрат кальция.

На основе полученных результатов преподаватель планирует повторение тем, которые вызвали у обучающихся трудности в написании заданий входного контроля и учитывает его результаты в дальнейшем обучении.

Основная цель рубежного контроля – установление достаточных знаний у обучающихся, их подготовленности к новому учебному материалу [4]. Для дисциплины «Неорганическая и аналитическая химия» существуют три рубежных контроля (табл. 1).

Рубежный контроль представляет собой письменную контрольную работу, которая должна быть выполнена на оценку. В случае написания данной работы на неудовлетворительную оценку, обучающимся предлагается еще раз изучить материал по наиболее слабым темам, поработать над ошибками и переписать этот вид контроля. Оценка рубежного контроля должна быть максимально объективной. Пример рубежного контроля № 1 (Неорганическая химия).

**Рубежный контроль № 1
(Неорганическая химия).
Вариант 1**

1. Какие гидроксиды соответствуют данным оксидам: K_2O , SO_2 , SO , BaO ?
2. Рассчитайте химические эквиваленты:
 - а) калия;
 - б) оксида бария;
 - в) серной кислоты;

- г) гидроксида натрия;
- д) сульфита меди (II).

3. Написать электронно-графическую формулу атома лития и катиона Li^+ .

4. Задача: При окислении 16,74 г двухвалентного металла образовалось 21,54 г его оксида. Назовите этот металл.

5. Дайте определение химической связи. Перечислите все виды химической связи.

Приведем пример рубежного контроля № 3 (Аналитическая химия).

**Рубежный контроль № 3
(Аналитическая химия).
Вариант 2**

1. Сколько нужно $KMnO_4$ (в граммах), чтобы получить 5,1 л раствора с молярной концентрацией 0,015 моль/л? Каковы титр и нормальная концентрация этого раствора?

2. Из 3,5740 г $Na_2C_2O_4$ приготовили 0,51 л раствора. Для этого раствора вычислите титр, молярную и нормальную концентрации.

3. Напишите в молекулярной и ионно-молекулярной форме реакции взаимодействия между веществами:

- а) силикат калия и соляная кислота;
- б) гидроксид железа (III) и азотная кислота.

Эффективным контролем для обучающихся являются тестовые задания [5]. Для дисциплины «Неорганическая и аналитическая химия» предложен тестовый контроль по теме «Качественный анализ», во время которого обучающийся показывает подготовку по данной теме, знание качественных реакций. Здесь реализуется функция самостоятельного выбора обучающимися необходимых знаний из имеющихся

вариантов [6].

**Тестовый контроль по теме:
«Качественный анализ».
Вариант 1**

1. Реагентом для открытия катиона натрия является:

- 1) $K_3[Ni(NO_2)_6]$;
- 2) $K[Sb(OH)_6]$;
- 3) $K_4[Fe(CN)_6]$;
- 4) $K_3[Co(NO_2)_6]$.

2. Качественная реакция на катион Fe^{3+} описывается уравнением:

- 1) $FeCl_3 + 3KSCN = Fe(SCN)_3 + 3KCl$;
- 2) $2FeCl_3 + 2K_2CO_3 = Fe_2(CO_3)_3 + 6KCl$;
- 3) $2FeCl_3 + 3NaOH = Fe(OH)_3 + 3NaCl$;
- 4) $FeCl_3 + 3KF = FeF_3 + 3KCl$.

3. С помощью KOH можно обнаружить присутствие в растворе ионов:

- 1) K^+ ;
- 2) Ca^{2+} ;
- 3) NH_4^+ ;
- 4) Cl^- .

4. Для обнаружения Na^+ применяют реакцию:

- 1) окислительно-восстановительную;
- 2) замещения;
- 3) комплексообразования;
- 4) обмена.

5. Соли натрия окрашивают пламя горелки в цвет:

- 1) фиолетовый;
- 2) красный;
- 3) желтый;
- 4) зеленый.

Достоинства тестового контроля: учет индивидуальных способностей обучающихся, проверка качества освоения материала, оперативная проверка результата [7]. Но применение только такого вида контроля знаний обучающихся не может выявить уровень их подготовки, так как проверяются конкретные знания, а не их глубина. Недостатки такой формы контроля: выбор ответа в тесте наугад, проверка только конечного результата, невозможно проследить логику рассуждений обучающегося.

Устный и письменный опрос. Каждый вид опроса имеет свои преимущества и свои недостатки. Преимущества устного опроса: развитие речи, контакт с обучающимся, умение анализировать и делать правильные выводы; недостатки: требует тщательной подготовки ма-

териала и больше времени на его изучение [8].

Преимущества письменного опроса: отводится определенное время для написания ответов на вопросы, о чем сообщается обучающимся в начале занятия, считается более объективным, охватывает многих обучающихся, при помощи данного вида опроса можно проверить не только теорию, но и практику, также позволяет в большей степени выявить глубину и прочность знаний. Недостатки: требует тщательной подготовки со стороны обучающихся, тратится много времени на проверку письменных работ, не всегда можно выявить уровень способности обучающегося и его умение самостоятельно мыслить [9].

Итоговым контролем по дисциплине «Неорганическая и аналитическая химия» является экзамен. Это результат изучения пройденной дисциплины. Для экзамена составлены экзаменационные билеты (два вопроса и задача, включающие все вопросы рубежных контролей), так как это наиболее привычная форма. Экзаменационные билеты отвечают следующим требованиям:

- 1) конкретно поставленный перед обучающимися вопрос;
- 2) по сложности и характеру заданий все билеты должны быть равнозначные;
- 3) обязательно в билеты должны входить ситуационные задачи.

Самостоятельную работу обучающиеся выполняют самостоятельно, но под чутким руководством преподавателя [10]. Организация данного вида работы в вузе необходима для овладения знаниями, умениями и навыками, опытом творческой и исследовательской работы.

Такой вид работы по дисциплине «Неорганическая и аналитическая химия» направлен на формирование базовых понятий, химических законов, теории.

Пример самостоятельной работы по теме «Растворы».

Контрольные вопросы, выносимые на самостоятельное изучение по теме «Растворы».

1. Что называется раствором?
2. Из чего состоит раствор?
3. Что называется массовой долей вещества в растворе?
4. В каких единицах измеряется массовая доля?
5. Перечислите основные способы выражения концентрации растворов.
6. Что называется кристаллогидратами?

Приведите примеры кристаллогидратов.

7. Что представляет собой кристаллизационная вода?

Вопросы даны как по материалу лекций, так и по материалу, которым должен овладеть обучающийся самостоятельно. Также предложены методические рекомендации и оценивание самостоятельной работы обучающихся.

В качестве самостоятельной работы обучающимся было представлено задание: написание рефератов по различным химическим темам.

В ходе подготовки реферата решались следующие задачи:

- 1) выбор темы реферата;
- 2) теоретическое применение полученных знаний;
- 3) работа с библиографическими источниками;
- 4) обобщение материалов, полученных в результате проведенной работы.

В реферате должно быть проявлено умение создавать что-либо качественно новое, оригинальное. Написание реферата выполняется на основе конкретных материалов, собранных обучающимся самостоятельно. Успешное выполне-

ние реферата зависит от умения точно выбрать обучающимся наиболее значимую и интересную тему.

Темы рефератов, рекомендуемые к написанию при изучении дисциплины «Неорганическая и аналитическая химия».

1. Тяжелые металлы и их действия на растения и животных.
 2. Растворы вокруг нас.
 3. Бертоллиды и дальтониды.
 4. Взгляд на строение атома в наше время.
 5. Роль осмоса в процессах жизнедеятельности организма.
 6. Разбавленные и концентрированные растворы.
 7. Химический анализ в ветеринарии.
 8. В мире индикаторов.
 9. Окислительно-восстановительное титрование.
 10. Определение хлоридов в сточных водах.
- Таким образом, проведение самостоятельной работы у обучающихся развивает важные мыслительные качества человека, обеспечивающие его стремление к постоянному овладению знаниями и применению их на практике.

Литература

1. Стась, Н.Ф. Учебно-методический комплекс кафедры по химии / Н.Ф. Стась // Высшее образование России. – 2013. – № 10. – С. 103–109.
2. Хисматуллина, Л.Р. Анализ разных подходов к определению сущности понятия «научно-методическая работа» / Л.Р. Хисматуллина // Вестник Башкирского университета. – 2008. – Т. 13. – № 2. – С. 426–428.
3. Маркова, Е.О. Использование различных форм педагогического контроля при изучении дисциплины аналитическая химия / Е.О. Маркова, М.Ю. Дьяков, О.Г. Теленкова // Смоленский медицинский альманах. – 2019. – № 2. – С. 67–70.
4. Ершова, О.В. Активизация учебной деятельности студентов в условиях реализации ФГОС / О.В. Ершова, Л.В. Чупрова // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. Серия: Педагогика и психология. – 2015. – № 1(20). – С. 65–68.
5. Бабаев, Р.К. Оценка результатов сформированности специальных химических компетенций с помощью тестовых заданий / Р.К. Бабаев // Сборник материалов научно-практической конференции магистров «Современные проблемы естественнонаучного образования». – Самара : Publishing House Science and Innovation Center, Ltd, 2018. – С. 20–24.
6. Ветрова, Е.Н. Использование тестирования как одного из методов контроля знаний студентов при изучении аналитической химии / Е.Н. Ветрова, Л.В. Рудакова, Т.Н. Никитина, М.И. АLEXИНА // Международная научно-практическая конференция «Наука сегодня: проблемы и пути решения». – Воронеж : Маркер, 2018. – С. 17–18.
7. Бакаева, О.А. Организация тестового контроля знаний в учебной деятельности / О.А. Бакаева, Е.А. Тагаева // Образование и проблемы развития общества. – 2019. – № 1(7). – С. 4–11.
8. Волков, А.И. Контроль текущей успеваемости по теоретическим основам химии студентов 1 курса / А.И. Волков, О.А. Комшилова, А.А. Черник, И.М. Жарский // Международная научно-практическая конференция «Практическая подготовка специалистов в условиях университетского образования: состояние, проблемы, перспективы». – Витебск : Витебский государственный уни-

верситет имени П.М. Машерова, 2008. – С. 62–63.

9. Конева, И.В. Организация в аграрном вузе текущего и промежуточного контроля учебной деятельности студентов по естественнонаучным дисциплинам / И.В. Конева, Л.А. Берендяева, А.В. Конев // Электронный научно-методический журнал Омского ГАУ. – 2016. – № 1(4).

10. Юдина, Т.С. Самостоятельная работка как фактор повышения качества образовательного процесса / Т.С. Юдина // Образование. Карьера. Общество. – 2015. – № 1(44). – С. 21–23.

References

1. Stas, N.F. Uchebno-metodicheskij kompleks kafedry po khimii / N.F. Stas // Vysshee obrazovanie Rossii. – 2013. – № 10. – С. 103–109.

2. KHismatullina, L.R. Analiz raznykh podkhodov k opredeleniyu sushchnosti ponyatiya «nauchno-metodicheskaya rabota» / L.R. KHismatullina // Vestnik Bashkirskogo universiteta. – 2008. – Т. 13. – № 2. – С. 426–428.

3. Markova, E.O. Ispolzovanie razlichnykh form pedagogicheskogo kontrolya pri izuchenii distsipliny analiticheskaya khimiya / E.O. Markova, M.YU. Dyakov, O.G. Telenkova // Smolenskij meditsinskij almanakh. – 2019. – № 2. – С. 67–70.

4. Ershova, O.V. Aktivizatsiya uchebnoj deyatel'nosti studentov v usloviyakh realizatsii FGOS / O.V. Ershova, L.V. CHuprova // Vektor nauki Tolyattinskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Pedagogika i psikhologiya. – 2015. – № 1(20). – С. 65–68.

5. Babaev, R.K. Otsenka rezultatov sformirovannosti spetsialnykh khimicheskikh kompetentsij s pomoshchyu testovykh zadaniy / R.K. Babaev // Sbornik materialov nauchno-prakticheskoy konferentsii magistr'ov «Sovremennye problemy estestvennonauchnogo obrazovaniya». – Samara : Publishing House Science and Innovation Center, Ltd, 2018. – С. 20–24.

6. Vetrova, E.N. Ispolzovanie testirovaniya kak odnogo iz metodov kontrolya znaniy studentov pri izuchenii analiticheskoy khimii / E.N. Vetrova, L.V. Rudakova, T.N. Nikitina, M.I. Alekhina // Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya «Nauka segodnya: problemy i puti resheniya». – Voronezh : Marker, 2018. – С. 17–18.

7. Bakaeva, O.A. Organizatsiya testovogo kontrolya znaniy v uchebnoj deyatel'nosti / O.A. Bakaeva, E.A. Tagaeva // Obrazovanie i problemy razvitiya obshchestva. – 2019. – № 1(7). – С. 4–11.

8. Volkov, A.I. Kontrol tekushchej uspevaemosti po teoreticheskim osnovam khimii studentov 1 kursa / A.I. Volkov, O.A. Komshilova, A.A. CHernik, I.M. ZHarskij // Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya «Prakticheskaya podgotovka spetsialistov v usloviyakh universitetskogo obrazovaniya: sostoyanie, problemy, perspektivy». – Vitebsk : Vitebskij gosudarstvennyj universitet imeni P.M. Masherova, 2008. – С. 62–63.

9. Koneva, I.V. Organizatsiya v agrarnom vuze tekushchego i promezhutochnogo kontrolya uchebnoj deyatel'nosti studentov po estestvennonauchnym distsiplinam / I.V. Koneva, L.A. Berendyaeva, A.V. Konev // Elektronnyj nauchno-metodicheskij zhurnal Omского GAU. – 2016. – № 1(4).

10. YUDina, T.S. Samostoyatel'naya rabotka kak faktor povysheniya kachestva obrazovatel'nogo protsessa / T.S. YUDina // Obrazovanie. Karera. Obshchestvo. – 2015. – № 1(44). – С. 21–23.

ФОРМИРОВАНИЕ ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩИХ КОМПЕТЕНЦИЙ У КУРСАНТОВ ВУЗОВ МВД РОССИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНТЕРАКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Ю.С. МАНДРЫКА, А.А. ФИЛИМОНОВ, Д.В. БУГОРСКИЙ

*ФГКОУ ВО «Ростовский юридический институт
Министерства внутренних дел Российской Федерации»,
г. Ростов-на-Дону;*

*Ставропольский филиал ФГКОУ ВО «Краснодарский университет
Министерства внутренних дел Российской Федерации»,
г. Ставрополь*

Ключевые слова и фразы: задачи формирования здоровьесберегающих компетенций; здоровьесберегающие компетенции; здоровый образ жизни; интерактивные технологии обучения; курсанты вузов МВД России; методико-практический раздел.

Аннотация: Цель исследования: обосновать необходимость использования интерактивных технологий в процессе формирования здоровьесберегающих компетенций у курсантов вузов МВД России.

Объект исследования: формирование здоровьесберегающих компетенций у курсантов вузов МВД России.

Методы исследования: анализ научно-методической литературы и учебно-нормативной документации, педагогические наблюдения, проектирование.

Результаты исследования: подтверждена эффективность использования интерактивных технологий обучения в формировании здоровьесберегающих компетенций у курсантов вузов МВД России; представлены задачи формирующей работы и содержание методико-практического раздела; описан ряд интерактивных технологий формирования здоровьесберегающих компетенций у курсантов в процессе обучения в вузе.

Одно из центральных мест в подготовке курсантов в вузах МВД России занимают вопросы, связанные с уровнем физического и психического здоровья. На это нацеливают и задачи служебной деятельности по борьбе с преступностью, решение которых требует от полицейских наличия отличной физической подготовленности, во многом зависящей от уровня здоровья [2]. Хотелось бы отметить, что в вузах МВД России помимо формирования служебно-прикладных навыков особое внимание уделяется технологиям здоровьесбережения курсантов. Состояние здоровья, как известно, является интегральным критерием, отражающим совокупное влияние комплекса факторов

окружающей среды, в том числе условий воспитания, обучения, трудовой деятельности, образа жизни. В сохранении и формировании здоровья первостепенная роль все же принадлежит самому человеку, его образу жизни, ценностям, установкам, уровню гармонизации внутреннего мира и отношений с окружением [3, с. 520]. Поэтому обучение в ведомственных вузах все чаще ставит на ведущие позиции проблему формирования здоровьесберегающих компетенций как предпосылки здорового образа жизни.

Сформированные здоровьесберегающие компетенции должны помочь курсантам в определении жизненных приоритетов, направить их на ценностное отношение к собственному здо-

ровью, вооружить необходимыми средствами и методами, обеспечивающими физическое и психическое здоровье.

Среди основных компетенций выделяется та, которая направлена на отношение человека к себе «как личности, субъекту деятельности, общения». Данную компетенцию И.А. Зимняя обозначила как компетенцию здоровьесбережения, которая, проявляясь в поведении и деятельности субъекта, становится его личностным качеством, свойством. Соответственно, знания и умения в области здоровьесбережения становятся компетентностями, которые включают в себя наряду с когнитивными знанием и опытом мотивационно-смысловые, отношенческие и регуляторные компоненты [1, с. 12]. По мнению Е.А. Юговой, данные компетенции – это комплекс систематизированных знаний и представлений о позитивных и негативных изменениях в состоянии здоровья. В этот комплекс также входят знания и умения по разработке и использованию действенных программ сохранения своего здоровья как в быту, так и в профессиональной деятельности [8, с. 214]. Поэтому компетенции в здоровьесбережении можно считать основой бытия человека как социального существа, где фундаментом является осознание важности здоровья и здорового образа жизни.

Очевидно, что важным компонентом формирования здоровьесберегающих компетенций курсантов остается их теоретическая подготовка. Теоретические занятия насыщают их сведениями из области личной гигиены, физиологии, теории и методики физического воспитания, которые формируют научно обоснованные взгляды на роль и возможности физической культуры в развитии профессиональных навыков сотрудника полиции. В этом смысле занятия по физической подготовке, наряду с обучением боевым приемам борьбы, по сути, становятся уроками познания себя, своего организма, своих нравственных и волевых качеств, духовных и физических возможностей [6]. Более того, те, кто систематически занимается физической культурой и проявляет достаточно высокую в этой сфере активность, являются уверенными в поведении, обладают положительными установками и высоким жизненным тонусом, проявляют большую коммуникабельность, эмоциональную устойчивость, выдержанность, оптимистичность, настойчивость, в меньшей степени боятся критики, умеют вести за собой коллектив. Таким субъектам в большей

степени присущи чувство долга, добросовестность, собранность [4].

Однако формирование здоровьесберегающих компетенций не должно рассматриваться только как теоретическая подготовка и обеспечение физической нагрузкой курсантов. Такой подход с позиции сохранения здоровья субъекта – это очевидная методологическая ошибка. Здоровье невозможно «законсервировать» на достигнутом уровне [3]. Нацеленность на здоровьесбережение во многом зависит от мировоззрения личности, поэтому сами по себе знания и навыки не решают проблему здорового образа жизни.

Процесс формирования здоровьесберегающих компетенций у курсантов вузов МВД России должен быть направлен на решение следующих задач: создание условий, обеспечивающих развитие ценностного отношения курсантов к своему здоровью в образовательном процессе; увеличение объема и актуализация знаний по проблеме здоровья и здорового образа жизни; формирование у курсантов органической потребности в здоровом образе жизни и соответствующих формах его применения; развитие умений воспринимать и адекватно оценивать состояние своего здоровья; стимулирование и активизация процессов самопознания и самооценивания; знакомство с критериями психологического, физического и социального здоровья; обучение курсантов разработке индивидуально ориентированных оздоровительных программ с учетом состояния здоровья и личностных особенностей человека; создание предпосылок к необходимости самостоятельного применения простых и доступных тестов по определению уровня своего здоровья.

Как следствие, методико-практический раздел внедряемого подхода к формированию здоровьесберегающих компетенций должен включать в себя:

- обучение использованию методик самооценки работоспособности, усталости, утомляемости, использованию средств физической культуры и здоровьесберегающих технологий для их направленной коррекции;

- обучение использованию методов оценки своего уровня здоровья по методике биоэкономического тестирования в покое и при выполнении психомоторной деятельности;

- обучение методике составления индивидуальных физкультурно-оздоровительных комплексов и программ на основе данных своего

уровня физического развития, здоровья, физической и психической подготовленности;

– обучение использованию методов регулирования психоэмоционального состояния, самоконтроля функционального состояния организма с использованием объективных и субъективных показателей.

Традиционно знания в области здоровьесбережения осваиваются курсантами в ходе прослушивания лекций, бесед и т.п. На наш взгляд, такая система образования с ориентацией на заучивание знаний и схоластическое их воспроизводство формируют лишь элементарную информированность о пользе занятий физическими упражнениями, навыков психической саморегуляции для здоровья и физического развития, не создающую необходимую мотивацию. Поэтому актуальными являются такие методы обучения, которые способствуют изменению отношения к здоровьесберегающей деятельности, развитию познавательной активности и творческого потенциала в сфере сохранения здоровья. К таким методам, в первую очередь, относятся методы интерактивного обучения [8], которые позволяют реализовывать проблемное обучение, реверсию жизненного опыта, самоанализ организации личной деятельности и самооценки собственных достижений, комментировать действия и самостоятельно составлять комплексы упражнений.

Метод реверсии жизненного опыта предполагает переосмысление и переоценку разных жизненных ситуаций, периодически повторяющихся, на основе полученных новых знаний. Это сплав мыслей, чувств, поступков, прожитых человеком и имеющих для него самостоятельную ценность [5]. Этот метод, наряду с другими, дает возможность проследить динамику валеологической подготовленности курсантов, оценить качество учебного процесса. Метод самоанализа организации личной деятельности и самооценки собственных достижений позволяет обеспечить переход от внешних воздействий образовательного характера к самовоспитанию и самообразованию курсантов. Метод комментирования действий позволяет преподавателю

не только описывать двигательное действие, указывая его дозировку, но и раскрывать влияние данного упражнения на физическое развитие, физическую подготовленность, а также его значение в укреплении здоровья человека, развитии его работоспособности и коррекции телосложения. Такой подход способствует тому, что давно знакомые упражнения рассматриваются и оцениваются курсантами по-новому, с разных сторон и, главное, – с позиции сохранения здоровья.

С целью формирования творческого отношения к сохранению здоровья курсантам необходимо предоставить возможность самостоятельно составлять комплексы упражнений для разминки, развития физических качеств, профилактики профессиональных заболеваний. Разработанные комплексы упражнений должны демонстрироваться, обсуждаться в рамках групповых дискуссий с целью выявления их положительных сторон и недостатков. Эти и иные методы интерактивного обучения способствуют подготовке курсантов к самостоятельной оздоровительной работе, дают им возможность овладеть принципами и приемами двигательных действий и т.д.

Для качественного решения задач по формированию здоровьесберегающих компетенций у курсантов вузов МВД России целесообразно начинать внедрение интерактивных технологий в этот процесс с первого курса обучения, так как у курсантов младших курсов отмечаются более высокие оценки необходимости реализации мероприятий здорового образа жизни и здоровьесберегающих технологий. Отдельный образовательный модуль по формированию здоровьесберегающих компетенций можно ввести в тематический план факультативных занятий, проводимых уже на старших курсах обучения, потому что на этом этапе обучения курсанты понимают огромную значимость физической подготовленности и физической активности для сохранения и укрепления здоровья, поддержания физической выносливости и оптимального психофизиологического состояния, формирования профессионализма.

Литература

1. Зимняя, И.А. Ключевые компетенции – новая парадигма результата образования / И.А. Зимняя // Высшее образование сегодня. – 2003. – № 5.
2. Ленева, Ю.Б. Формирование психологической готовности курсантов образовательных организаций МВД России к профессионально-служебной деятельности / Ю.Б. Ленева, О.А. Му-

сатова, Ю.В. Николаева // Психопедагогика в правоохранительных органах. – 2015. – № 1(60). – С. 24–26.

3. Лисицын, Ю.П. Общественное здоровье и здравоохранение : учебник для студентов медицинских вузов / Ю.П. Лисицын, Н.В. Полунина. – М. : Медицина, 2002. – 416 с.

4. Лысенко, О.А. Формирование здорового образа жизни у студенток педагогического вуза посредством применения дыхательных упражнений на занятиях по физической культуре в подготовительной медицинской группе / О.А. Лысенко, А.И. Мацко, С.А. Салищева // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2019. – № 5(116). – С. 253–257.

5. Парчевская, И.И. Педагогические условия формирования валеологических потребностей студентов : дисс. ... канд. пед. наук / И.И. Парчевская. – Ставрополь, 2001. – 180 с.

6. Степанов, Г.И. Здоровьесберегающие технологии в образовательных организациях МВД России / Г.И. Степанов // Вестник УЮИ. – 2015. – № 4(70) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/zdoroviesberegayushchie-tehnologii-v-obrazovatelnyh>.

7. Шанько, В.В. Построение социокультурного образовательного пространства как условие формирования профессионально-правовой культуры курсантов вузов МВД России / В.В. Шанько // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2020. – № 5(128) – С. 177–179.

8. Югова, Е.А. Анализ структуры и содержания здоровьесберегающей компетентности студентов педагогического вуза / Е.А. Югова // Вестник КГПУ им. В.П. Астафьева. – 2011. – Т. 1. – № 3(17). – С. 213–217.

References

1. Zimnyaya, I.A. Klyuchevye kompetentsii – novaya paradigma rezultata obrazovaniya / I.A. Zimnyaya // Vysshee obrazovanie segodnya. – 2003. – № 5.

2. Leneva, YU.B. Formirovanie psikhologicheskoy gotovnosti kursantov obrazovatelnykh organizatsiy MVD Rossii k professionalno-sluzhebnoj deyatel'nosti / YU.B. Leneva, O.A. Musatova, YU.V. Nikolaeva // Psikhopedagogika v pravookhranitelnykh organakh. – 2015. – № 1(60). – С. 24–26.

3. Lisitsyn, YU.P. Obshchestvennoe zdorove i zdavookhranenie : uchebnik dlya studentov meditsinskikh vuzov / YU.P. Lisitsyn, N.V. Polunina. – М. : Meditsina, 2002. – 416 s.

4. Lysenko, O.A. Formirovanie zdorovogo obraza zhizni u studentok pedagogicheskogo vuza posredstvom primeneniya dykhatelnykh uprazhnenij na zanyatiyakh po fizicheskoy kulture v podgotovitel'noj meditsinskoj grupe / O.A. Lysenko, A.I. Matsko, S.A. Salishcheva // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2019. – № 5(116). – С. 253–257.

5. Parchevskaya, I.I. Pedagogicheskie usloviya formirovaniya valeologicheskikh potrebnostej studentov : diss. ... kand. ped. nauk / I.I. Parchevskaya. – Stavropol, 2001. – 180 s.

6. Stepanov, G.I. Zdorovesberegayushchie tekhnologii v obrazovatelnykh organizatsiyakh MVD Rossii / G.I. Stepanov // Vestnik UYUI. – 2015. – № 4(70) [Electronic resource]. – Access mode : <https://cyberleninka.ru/article/n/zdoroviesberegayushchie-tehnologii-v-obrazovatelnyh>.

7. SHanko, V.V. Postroenie sotsiokulturnogo obrazovatel'nogo prostranstva kak uslovie formirovaniya professionalno-pravovoj kultury kursantov vuzov MVD Rossii / V.V. SHanko // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2020. – № 5(128) – С. 177–179.

8. YUgova, E.A. Analiz struktury i sodержaniya zdorovesberegayushchej kompetentnosti studentov pedagogicheskogo vuza / E.A. YUgova // Vestnik KGPU im. V.P. Astafeva. – 2011. – Т. 1. – № 3(17). – С. 213–217.

© Ю.С. Мандрыка, А.А. Филимонов, Д.В. Бугорский, 2021

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИНЦИПОВ И ТЕХНОЛОГИЙ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА В ПРОЦЕССЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ СОЦИАЛИЗАЦИИ СТУДЕНТОВ ВУЗА

Е.В. МОЛЧАНОВА

*Филиал ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»,
г. Тихорецк*

Ключевые слова и фразы: педагогический менеджмент; профессиональная социализация студентов вуза; субъекты управления; функции педагогического менеджмента.

Аннотация: Цель исследования – раскрыть вопрос наполнения образовательного пространства вуза компонентами педагогического менеджмента, в которых отражена совместная деятельность преподавателей и студентов, направленная на профессиональную социализацию последних.

Задачи исследования: выявить особенности педагогического менеджмента в вузе; обосновать его возможности в построении процесса профессиональной социализации студентов вуза.

Методы исследования: теоретический анализ и синтез, аналогия, абстрагирование и конкретизация.

Результат исследования: раскрыты преимущества использования принципов и технологий педагогического менеджмента в построении процесса профессиональной социализации студентов вуза за счет субъективизации управленческого цикла, нацеленности на личностный потенциал субъектов управления.

Интеграция выпускника вуза в социально-профессиональную среду является процессом, обусловленным как субъективными, так и объективными факторами, которые представляют собой складывающиеся противоречия между постоянно изменяющимся рынком труда, сложившейся системой образования и ценностным отношением молодежи к будущей профессиональной деятельности. Условием успешной социализации является соблюдение баланса институциональных и внеинституциональных влияний на личность [4, с. 3]. Нарушение этого баланса в сторону стихийных источников социализации или дисбаланс внутри процесса социализации в пользу нецеленаправленных, не выверенных средств воздействия на личность способны снизить интенсивность усвоения культурных ценностей, эффективность обучения социально одобряемому ролевому поведению.

Становление выпускника вуза, формирование ценностного отношения к профессии и

опыта эффективного функционирования в установленной системе разделения труда не происходит стихийно только под влиянием внешних факторов. Следовательно, необходимо обеспечить педагогическое сопровождение этого процесса, реализовав в вузе программу содействия профессиональной социализации выпускников, в основу которой положен анализ ситуации, сложившейся в условиях реиндустриализации отечественной экономической системы.

Успех профессиональной социализации студентов зависит от того, каково содержание и интенсивность преднамеренного и непреднамеренного влияния образовательного процесса в вузе на личность [5, с. 76]. При этом необходимо, чтобы успешность реализации студентов в профессии признавалась и одобрялась специалистами, которые достигли определенного профессионального уровня в своей деятельности (преподавателями, руководителями практик, представителями работодателей и т.д.).

В структуре образовательного процесса

отдельным обязательным компонентом является управленческий цикл. Именно поэтому менеджмент в сфере образования и воспитания имеет ряд особенностей, связанных с непосредственным и личностно включенным взаимодействием со всеми субъектами образовательного процесса; с необходимостью дифференцировать и индивидуализировать предлагаемые вузом образовательные услуги, зависимостью функционирования организации от потребностей потребителей образовательных услуг; проблематичностью и даже и невозможностью обеспечения запасов данных услуг, сложностью определения параметров качества; необходимостью владения совершенными навыками работы с субъектами образовательного процесса; разнонаправленным характером определения эффективности работы преподавательского состава. По мнению Д.А. Бояринова, при педагогическом менеджменте происходит переход от традиционной системы управления, характеризующейся доминирующими вертикальными связями и, соответственно, субъект-объектными отношениями, к системе организационно-управленческого сотрудничества, характеризующейся доминирующими горизонтальными связями и субъект-субъектными отношениями [1].

При таком подходе к управлению образовательным процессом можно считать каждого преподавателя менеджером учебно-познавательного процесса, а каждого студента – менеджером самообразовательного процесса.

В современных условиях все больше распространяется подход к управлению обучением как не только к управлению образовательной организацией, но и к управлению процессом обучения и развития каждого обучающегося, а субъектами управления считаются уже не только руководители, но и сами субъекты образовательного процесса – преподаватели и студенты [2].

В рамках такого подхода в структуре управления можно выделить дополнительный уровень – непосредственное управление процессом личностного развития студента и формирования у него определенных профессиональных компетенций. Оценивание результатов этого процесса дает возможность объективно оценить эффективность профессиональной социализации студента с учетом его личностных особенностей.

Применительно к педагогическому менеджменту процесса профессиональной социализации студентов вуза возможно выделение целеопределяющей, прогностической, собственно педагогической, организационной, коммуникативной, контролирующей, корректирующей функций управления [3; 6]. Все указанные функции управления способны образовать единую функциональную систему образовательного пространства вуза, в которой системообразующим фактором являются цели профессиональной социализации студентов, на которые сориентированы и которым подчинены все другие функции управления.

Педагогический менеджмент как условие построения в вузе процесса профессиональной социализации студентов должен соответствовать следующим требованиям:

- охват всех компонентов педагогической деятельности: цели, информация, прогнозирование, принятие решений, организация, коммуникация, контроль и коррекция; охват всех структур, их частей и связей при формулировании показателей эффективности формирования социально-профессиональной компетентности студентов и их применении в построении в вузе процесса профессиональной социализации;

- координация деятельности структурных подразделений на уровне руководителей, кафедр, иных структур, взаимодействия преподавателей, работодателей, профессиональных объединений и др. при постановке, решении и коррекции задач профессиональной социализации студентов;

- адаптивности управленческой модели к быстро меняющимся внешним социально-экономическим и внутривузовским организационно-педагогическим условиям, запросам потребителей образовательных услуг (студентов, родителей, работодателей и пр.);

- привлечение преподавателей, руководителей структурных подразделений, руководителей практик, квалифицированных специалистов к принятию решений при построении, обеспечении функционирования, коррекции процесса профессиональной социализации и отслеживании эффективности профессиональной социализации студентов;

- сочетание принципов управления и самоуправления как системой в целом, так и каждым субъектом в отдельности с целью решения задач профессиональной социализации студен-

та и формирования их личностного и профессионального потенциала.

Педагогический менеджмент позволяет преподавателям самим отбирать содержание, а также наиболее рациональные методы, приемы, средства и формы профессиональной подготовки, оптимального их воздействия на социально-профессиональную компетентность студентов, на их познавательную активность, сочетать различные форм и формы коллективной и индивидуальной работы, что в целом позволяет выстраивать гибкую, но в то же время эффективную траекторию профессиональной социализации студентов. При этом данный выбор должен отвечать следующим требованиям: всю учебную деятельность необходимо интегрировать с реальной объективной профессиональной деятельностью, максимально приближать к современной ситуации труда в осваиваемой профессиональной сфере; образовательный процесс должен активно включать студентов в разнообразные учебные, научные, проектные, изобретательские, организационные и иные

процессы; демонстрировать результаты их деятельности; при организации и проведении занятий и мероприятий учитывать их индивидуальные предпочтения, склонности, интересы, уровень эмоционального и интеллектуального развития; предоставлять возможность для более широкого освоения социальных ролей (организатор, исполнитель, тьютор, менеджер, куратор, делегат и пр.).

Таким образом, к числу основных преимуществ педагогического менеджмента в профессиональной социализации студентов вуза, в первую очередь, необходимо отнести: формулирование профессионально ориентированных целей студентов с учетом их предпочтений и личностного потенциала, планирование преподавателями образовательного процесса, его ресурсное обеспечение, обеспечение высокой мотивации субъектов педагогического менеджмента, возможность контроля анализа результатов образовательного процесса всеми субъектами педагогического менеджмента.

Литература

1. Бояринов, Д.А. Педагогический менеджмент в контексте информационного образовательного пространства / Д.А. Бояринов // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 4 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.science-education.ru/ru/article/view?Id=21095>.
2. Завалко, Н.А. Теория и практика индивидуализации процесса обучения в многоступенчатой системе «детский сад – школа – вуз» : дисс. ... докт. пед. наук / Н.А. Завалко. – Барнаул, 2000. – 309 с.
3. Кужелева, И.Г. Педагогические условия формирования социальной компетентности старшеклассников в культуросообразной среде школы / И.Г. Кужелева, Ю.П. Ветров // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2019. – № 5(98). – С. 54–58.
4. Лебедев, О.Е. Компетентностный подход в образовании / О.Е. Лебедев // Школьные технологии. – 2004. – № 5. – С. 3.
5. Лебедев, В.С. Социальное воспитание школьников : монография / В.С. Лебедев. – Тюмень, 2007.
6. Ситаров, В.А. Педагогический менеджмент как теория и практика управления образовательным процессом / В.А. Ситаров // Знание. Понимание. Умение. – 2014. – № 3.

References

1. Boyarinov, D.A. Pedagogicheskiy menedzhment v kontekste informatsionnogo obrazovatel'nogo prostranstva / D.A. Boyarinov // Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya. – 2015. – № 4 [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : <http://www.science-education.ru/ru/article/view?Id=21095>.
2. Zavalko, N.A. Teoriya i praktika individualizatsii protsessa obucheniya v mnogostupenchatoy sisteme «detskij sad – shkola – vuz» : diss. ... dokt. ped. nauk / N.A. Zavalko. – Barnaul, 2000. – 309 s.
3. Kuzheleva, I.G. Pedagogicheskie usloviya formirovaniya sotsialnoj kompetentnosti starsheklassnikov v kulturosoobraznoj srede shkoly / I.G. Kuzheleva, YU.P. Vetrov // Globalnyj nauchnyj potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2019. – № 5(98). – S. 54–58.

-
4. Lebedev, O.E. Kompetentnostnyj podkhod v obrazovanii / O.E. Lebedev // *SHkolnye tekhnologii*. – 2004. – № 5. – S. 3.
 5. Lebedev, V.S. Sotsialnoe vospitanie shkolnikov : monografiya / V.S. Lebedev. – Tyumen, 2007.
 6. Sitarov, V.A. Pedagogicheskij menedzhment kak teoriya i praktika upravleniya obrazovatelnyim protsessom / V.A. Sitarov // *Znanie. Ponimanie. Umenie*. – 2014. – № 3.
-

© Е.В. Молчанова, 2021

САМООБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КАК ВАЖНЫЙ ФАКТОР ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОГО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПЕДАГОГА

М.И. МЫХНЮК

*ГБОУ ВО Республики Крым «Крымский инженерно-педагогический университет
имени Февзи Якубова»,
г. Симферополь*

Ключевые слова и фразы: педагог; педагогическое самообразование; профессионально-педагогическое совершенствование; самообразование; самообразовательная деятельность.

Аннотация: Цель статьи – проанализировать содержание компонентов готовности педагога к самообразовательной деятельности. Гипотеза исследования основана на предположении о том, что самообразовательная деятельность педагога будет влиять на процесс и результат совершенствования профессионально-педагогической деятельности. Методы исследования: теоретический анализ научных и психолого-педагогических источников, анализ, сравнение, обобщение, синтез. Результаты исследования: представлен примерный перечень основных направлений профессионально-педагогического совершенствования как ориентира для осуществления индивидуальной самообразовательной деятельности. В статье обосновывается понятие «самообразование», «самообразовательная деятельность», «педагогическое самообразование». Рассмотрены задачи, функции и виды самообразовательной деятельности педагога. Обоснованы процессы самопознания и самоопределения педагогов, касающиеся совершенствования отдельных аспектов профессионально-педагогической деятельности.

В настоящее время проблема самообразовательной деятельности педагога приобретает особую актуальность, так как направлена на поиск способов углубления, развития и совершенствования системы профессиональных и педагогических знаний и умений. В условиях изменяющейся среды становится по своей сути все более инновационной, что создает необходимость углубления профессионально-педагогических знаний и умений за счет самообразовательной деятельности.

В психолого-педагогической теории понятия «самообразование» рассматривается как целенаправленная, систематически познавательная деятельность личности, в процессе которой она самостоятельно пополняет и совершенствует знания и умения; управляемая личностью познавательная деятельность, целью которой является совершенствование своего профессионального уровня [4, с. 27–28]; удовлетворение

общекультурных познавательных интересов в любой сфере деятельности [1, с. 798]; обязательный элемент повседневной деятельности педагога [5, с. 1]; внутренняя потребность личности, рассматриваемая как сложный педагогический процесс и ведущее звено в системе познавательно-практической деятельности педагога [7, с. 366]. Следовательно, самообразование педагога – это сугубо индивидуальный процесс, направленный на совершенствование педагогической деятельности и формирование системы недостающих знаний в определенной профессиональной области.

Основной целью самообразовательной деятельности является выбор круга вопросов для самостоятельного изучения, в том числе самостоятельная работа с научными, литературными и методическими источниками, свободный выбор объема вопросов, что определяется степенью заинтересованности педагога к соответ-

ствующему виду деятельности. Учитывая, что вся профессионально-педагогическая деятельность – это источник постоянного самообразования. К основным задачам самообразования педагогов можно отнести: создание оптимальных условий для осмысления результативности педагогической деятельности, способствование определению критериев их оценки и самооценки; оказание помощи педагогам в определении содержания самообразовательной деятельности; предоставление методической помощи в подготовке методических разработок различных типов учебных занятий на основе применения инновационных технологий обучения; совершенствование коммуникативной культуры педагога.

Педагогической практикой доказано, что самообразование является одним из механизмов, превращающих репродуктивную деятельность личности в продуктивную, которая приближена к творческой деятельности и основана на соблюдении следующих функций: информационной, обеспечивающей формирование умений связанных с анализом, отбором и систематизацией научно-теоретической информации; экстенсивной функции, направленной на приобретение новых и совершенствование имеющихся знаний и умений; ориентировочной функции, которая обеспечивает самоопределение педагогом конкретных ценностей и выборе ценностных ориентаций, подлежащих совершенствованию; функции саморазвития, способствующей совершенствованию механизмов памяти, мышления, творческих качеств личности; компенсаторной функции, предусматривающей ликвидацию пробелов в собственном образовании; сотворческой функции, способствующей развитию творческих способностей, необходимых для выполнения результативной профессионально-педагогической деятельности; диагностической функции, направленной на выявление реального уровня сформированности системы профессионально-педагогических знаний и умений педагога.

Процессу самообразования отводится центральное место в системе методической работы профессиональных образовательных организаций, которое взаимосвязано с совершенствованием различных видов профессионально-педагогической деятельности, в том числе учебной деятельности, предполагающей восприятие, осознание и эффективное усвоение системы профессионально-педагогических зна-

ний, умений и навыков с целью использования их в практической деятельности, направленной на развитие самостоятельного творческого мышления; управленческой деятельности, обеспечивающей управление активной учебно-познавательной деятельностью обучающихся в процессе лекционных, практических, лабораторных и семинарских занятий; коммуникативной деятельности, рассматриваемой с позиции моделирования процесса обучения с учетом различных ситуациях педагогического взаимодействия, способствующих развитию личностных и профессионально значимых качеств обучающихся.

Однако самым значимым результатом повышения эффективности процесса самообразования, по мнению Г.М. Романцева, является активизация научно-исследовательской работы педагога, которая одновременно служит мощным источником повышения профессионализма преподавателя [6, с. 51]. Положительным в научно-исследовательской работе считается высокий уровень самостоятельности педагога, проявление собственной инициативы и творческого подхода к решению различного рода профессионально-педагогических задач. Самообразовательная деятельность может быть результативной только при условии готовности педагога к ее осуществлению, что определяется как качество личности и конкретная установка, направленная на поиск актуального, нового. Таким образом, готовность педагога к самообразовательной деятельности, по нашему мнению, предусматривает:

- осознание педагогом личностной значимости в профессиональном совершенствовании и самосовершенствовании, наличие устойчивых познавательных установок;
- наличие системы общекультурных ценностей, системы профессионально-педагогических знаний и умений;
- наличие высокого уровня развитости навыка самостоятельной познавательной деятельности;
- наличие навыка самоанализа, саморефлексии и самооценки своей деятельности;
- использование различных форм самообразовательной деятельности, способствующих выработке умений по совершенствованию способов и методических приемов осуществления профессионально-педагогической деятельности в целом.

Определение уровня сформированности

профессионализма педагога и определение проблем для осуществления самообразовательной деятельности начинается с процессов самосознания и самоопределения. В.Г. Маралов рассматривает процесс самопознания как совокупность и последовательность действий, в результате чего достигается цель, которая заключается в знаниях о себе, образе «Я», «Я-концепции». По мнению ученого, самопознание как осознанный процесс характеризуется целенаправленностью, способствующей выявлению той или иной способности или качества в процессе наблюдения, самоанализа, сравнения, позволяющих проанализировать и оценить себя и свои достижения [2, с. 27–29].

Понятие «самоопределение» с позиции психологии рассматривается как процесс и как результат выбора личностной позиции, целей и способов в конкретных обстоятельствах педагогической деятельности. Личностное самоопределение раскрывается через процесс и результат осознания педагогом своей индивидуальности и уникальности, своих возможностей и желаний в их соотношении друг с другом и окружающим миром, выбор основных стратегий и направлений профессионального становления и развития [3, с. 88–89]. То есть данный процесс предусматривает осознание и определение целей личностного и профессионального роста, определение педагогом недостающих у него знаний и умений, необходимых для осуществления профессионально-педагогической деятельности, а также определения основных направлений самообразовательной деятельности с целью разработки программы самообразования, способов ее реализации.

Более обширным понятием, что раскрывает уровень профессионально-педагогического развития педагога, является процесс самосовершенствования, который В.Г. Маралов рассматривает как «процесс осознанного управления развитием личности, ее качеств и способно-

стей» [2, с. 83]. Ученый утверждает, что «целями самосовершенствования выступают не столько цели самоутверждения – быть не хуже других, быть лучше других, сколько цели – быть лучшим, чем ты был и достижение более значимых результатов, чем те, что уже достигнуты» [2, с. 84–85].

Анализ условий совершенствования и самосовершенствования личности педагога показывает, что активный поиск наиболее эффективных приемов и способов педагогической деятельности будет осуществляться в том случае, когда изменяются требования к этой деятельности. Одновременно педагог в процессе совершенствования и самосовершенствования не только развивает свои способности и наклонности, но и формирует свои убеждения, вырабатывает мировоззрение, а поэтому его развитие в системе самообразовательной деятельности приобретает особую актуальность. Известно, что самообразование и самосовершенствование охватывают все стороны педагогической деятельности, в том числе индивидуальную подготовку к учебным занятиям и внеклассным мероприятиям; углубление знаний и совершенствование умений по конструированию содержания учебного материала; моделирование структуры и содержания различных типов и видов учебных занятий; совершенствование способов развития творческого потенциала личности обучающегося; совершенствование способов решения нестандартных задач; совершенствование методических приемов и способов рефлексивной деятельности; совершенствование путей формирования культуры межличностного общения.

Таким образом, самообразовательная деятельность педагога как высшая форма познавательной деятельности тесно взаимосвязана с процессами совершенствования и самосовершенствования его профессионально-педагогической деятельности в целом.

Литература

1. Кремень, В. Энциклопедия образования / глав. ред. В. Кремень; зам. глав. ред. Я. Савченко, В.П. Андрущенко; АПН Украины. – Киев : Юринком Интер, 2008. – 1040 с.
2. Маралов, В.Г. Основы самопознания и саморазвития : учеб. пособие для студ. сред. пед. учеб. завед. / В.Г. Маралов. – М. : Академия, 2002. – 256 с.
3. Никитина, Н.Н. Введение в педагогическую деятельность: теория и практика / Н.Н. Никитина, Н.В. Кислинская. – М. : Академия, 2004. – 230 с.
4. Олейник, В.В. Научные основы управления повышения квалификации педагогических работников профтехобразования : монография / В.В. Олейник. – Киев : Миллениум, 2003. – 594 с.

5. Роботова, А.С. Повседневное самообразование педагога высшей школы на этапе профессиональной зрелости / А.С. Роботова // *Непрерывное образование, XXI век.* – 2016. – Вып. 1(3). – С. 1–17.
6. Романцев, Г.М. Теоретические основы организации педагогического процесса в современном профессиональном училище / Г.М. Романцев, Ф.Т. Хамантуров. – Екатеринбург : Урал. гос. проф.-пед. ун-т, 1997. – 136 с.
7. Якушкина, Л.П. Самостоятельная работа как фактор становления самообразовательной культуры будущего педагога / Л.П. Якушкина // *Ученые записки Орловского государственного университета. Педагогические науки.* – 2017. – № 3(76). – С. 365–369.

References

1. Kremen, V. *Entsiklopediya obrazovaniya* / glav. red. V. Kremen; zam. glav. red. YA. Savchenko, V.P. Andrushchenko; APN Ukrainy. – Kiev : YUrinkom Inter, 2008. – 1040 s.
2. Maralov, V.G. *Osnovy samopoznaniya i samorazvitiya : ucheb. posobie dlya stud. sred. ped. ucheb. zaved.* / V.G. Maralov. – M. : Akademiya, 2002. – 256 s.
3. Nikitina, N.N. *Vvedenie v pedagogicheskuyu deyatelnost: teoriya i praktika* / N.N. Nikitina, N.V. Kislinskaya. – M. : Akademiya, 2004. – 230 s.
4. Olejnik, V.V. *Nauchnye osnovy upravleniya povysheniya kvalifikatsii pedagogicheskikh rabotnikov proftekhobrazovaniya : monografiya* / V.V. Olejnik. – Kiev : Millenium, 2003. – 594 s.
5. Robotova, A.S. *Povsednevnoe samoobrazovanie pedagoga vysshej shkoly na etape professionalnoj zrelosti* / A.S. Robotova // *Nepreryvnoe obrazovanie, XXI vek.* – 2016. – Vyp. 1(3). – S. 1–17.
6. Romantsev, G.M. *Teoreticheskie osnovy organizatsii pedagogicheskogo protsessa v sovremennom professionalnom uchilishche* / G.M. Romantsev, F.T. Khamanturov. – Ekaterinburg : Ural. gos. prof.-ped. un-t, 1997. – 136 s.
7. Yakushkina, L.P. *Samostoyatel'naya rabota kak faktor stanovleniya samoobrazovatel'noj kultury budushchego pedagoga* / L.P. Yakushkina // *Uchenye zapiski Orlovskogo gosudarstvennogo universiteta. Pedagogicheskie nauki.* – 2017. – № 3(76). – S. 365–369.

ПОДГОТОВКА БУДУЩИХ ПЕДАГОГОВ К РАЗВИТИЮ ГРАМОТНОСТИ У МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ (НА ПРИМЕРЕ ИЗУЧЕНИЯ МОРФЕМНОГО СОСТАВА СЛОВА)

Е.Н. ОВЧАРЕНКО

*ФГБОУ ВО «Армавирский государственный педагогический университет»,
г. Армавир*

Ключевые слова и фразы: изучение морфемки и словообразования; подготовка будущих педагогов; развитие грамотности у младших школьников; технологическая подготовка; условия подготовки.

Аннотация: Цель исследования – расширить представления о содержании и условиях технологической подготовки будущих учителей к развитию грамотности у учащихся младших классов. Задачи исследования: обосновать значимость работы младших школьников над морфемной структурой слова в развитии у них грамотности; детализировать технологическую подготовку будущих педагогов к данной работе с учениками; выявить наиболее значимые условия профессиональной подготовки будущих педагогов к развитию грамотности у учащихся начальных классов. Методы исследования: анализ, обобщение, моделирование. Результаты исследования: обоснована необходимость внедрения в процесс подготовки будущих учителей к развитию грамотности у учащихся младших классов особого направления информационно-технологической поддержки, психологического содействия и организации групповой работы в соответствующем проблемном поле.

Важнейшую роль в формировании грамотности у школьников играет обучение в начальной школе, что подтверждает необходимость выстраивания системной работы в этом направлении, начиная с первых шагов обучения детей в школе. При этом общеизвестным фактом на сегодняшний день является очень низкий уровень грамотности современных школьников, что мешает всестороннему развитию полноценной личности, активно владеющей всеми формами устной и письменной речи, обладающей соответствующими механизмами мышления и понимания. Более того, сформированная грамотность указывает не только на уровень владения родным языком, но и напрямую связана с морально-нравственными характеристиками личности, ее культурным потенциалом, воспитанностью и образованностью, что в целом определяет общественную активность человека.

Именно поэтому проблема формирования грамотности учащихся на всех этапах разви-

тия отечественной педагогики является одной из самых главных. Многолетние исследования Л.И. Айдаровой, Ф.И. Буслаева, В.В. Давыдова, С.Ф. Жуйкова, А.П. Еремеевой, Л.В. Занкова, Т.А. Ладыженской, М.Р. Львова, С.И. Львовой, А.М. Пешковского, Е.Н. Пузанковой, Т.Г. Рамзаевой, Л.П. Федоренко, Д.Б. Эльконина и др. были связаны с выявлением взаимосвязи практики обучения родному языку в начальной школе с нацеленностью на развитие у детей языкового чутья, в результате которой учащиеся должны были принимать слово как сложное целое, которое представляет собой «с одной стороны, систему морфем, а с другой – систему сообщений» [1, с. 29]. Знания учеников о морфемном составе слова через упражнения, которые позволяют последовательно изучить каждый грамматический случай и правила их наблюдения, приводят к овладению навыком.

Сегодня грамотность учащихся на уроках русского языка формируется с помощью раз-

нообразных методик, в том числе методик работы над составом слова, потому что в основе понимания большей части орфографических правил, которые изучаются школьниками в первых классах, лежит умение разбираться в морфемном составе слова [2, с. 71]. Следовательно, учитель формирует грамотность учащихся в начальных классах, организуя постоянную работу над развитием морфемной зоркости, развитием у них умения выделять в слове морфемные значения и соответствующие им морфемы. Только каждодневная работа учителя на уроке, образовательные технологии, которые он выбирает, формируя грамотность учеников начальных классов с опорой на умение понимать морфемную структуру слова и разбирать его по составу, позволяет развивать у учеников соответствующие языковые навыки.

В дидактической литературе есть огромное количество книг, статей, разработок в отношении лингвистических, психологических и методических основ обучения грамотному письму [3, с. 136]. Однако, несмотря на такой широкий пласт работ по методике обучения морфемике и словообразованию, проблема подготовки будущих педагогов к данной работе продолжает быть актуальной.

Профессиональное становление современного учителя начальных классов связано с уровнем его технологической подготовленности, которая предполагает и глубокие теоретические знания и умения продуктивно применять современные образовательные технологии на уроке, адаптировать и модифицировать их с учетом индивидуальных и возрастных особенностей обучающихся и ученического коллектива в целом. Не менее важно умение адекватно оценивать уровень собственной деятельности и результаты совместной и самостоятельной деятельности детей.

Сложность технологической подготовки заключается во вхождении в новый вид деятельности – методической, которая требует не только осмысления теоретических аспектов обучения, но и присвоения практического действия. Изменение предмета педагогической деятельности педагога – не передача, трансляция знаний, а организация совместной образовательной деятельности – помещает педагога в исследование условий методической организации урока. Возрастает значимость самостоятельной деятельности будущего педагога, которая начинает приобретать характер

исследовательской. В процессе самостоятельной работы при подготовке к занятиям будущие учителя овладевают современными технологиями языкового, литературного образования и речевого развития; способами методической организации совместной образовательной деятельности школьников на основе исследования; приемами и методами самообразования с целью использования достижений методической науки и передового опыта учителей начальных классов на практике [2].

В процессе профессиональной подготовки у студентов должны быть сформированы представления о том, какова последовательность в изучении морфемике и словообразовании. Посредством работы в условиях педагогических лабораторий, фокус-групп у них должны быть выработаны конкретные представления относительно содержания и приемов изучения с младшими школьниками состава слова. Педагогическая практика же позволяет осознать условия, в которых находится педагог, и понять, что необходимо делать для формирования у школьников грамотности в вопросах морфемике и словообразовании, познакомиться с конкретными приемами знакомства детей с понятиями «корень», «приставка», «суффикс», отработки навыков их нахождения в составе слова, а также проведения морфемного анализа слова.

Иными словами, для повышения уровня технологической подготовки будущего учителя начальных классов необходима организация соответствующего методического сопровождения, включающего:

– информационно-технологическую поддержку осваиваемой проблематики (студенты должны осваивать конкретные методики, виды учебных работ и способы формирования у учащихся начальных классов умений выделять морфему из слова, самостоятельно подобрать слово определенного морфемного состава, объяснять роль морфемы в слове, правильно употреблять в предложении слова с приставками и суффиксами, а также определять значение каждой морфемы в словообразовании и др.);

– психологическое содействие студентам в освоении наиболее продуктивных методов и средств обучения (необходима работа с целью повышения принятия на личностном уровне значимости и актуальности работы по развитию у младших школьников вышеуказанных умений, выстраивания механизма реализации с учетом гуманистических целей начального

общего образования; активности и обеспечения направленности будущих педагогов на изучение методики преподавания морфемики; погружения в проблемное поле построения обучающей среды, освоения технологий развития у детей грамотности; оценивания эффективности своей деятельности в данной сфере);

– групповую работу (работу в фокус-группах) над методами и средствами организации формирования у школьников грамотности в вопросах морфемики и словообразования (отработка будущими педагогами умений применять конкретные методы и средства обучения и осваивать новые технологии развития грамотности у младших школьников в процессе методических семинаров, деловых игр, тренинговых

занятий и пр.).

В целом технологическая подготовленность будущих педагогов к развитию грамотности у младших школьников может быть успешно сформирована при условии внедрения в процесс профессиональной подготовки информационно-технологической поддержки, в рамках которой студенты могут освоить конкретные методики, виды учебных работ по формированию у учеников соответствующих умений в области морфемики и словообразования; психологического содействия студентам в освоении методов и средств обучения, а также организации групповой работы по организации формирования у школьников грамотности в вопросах морфемики и словообразования.

Литература

1. Айдарова, Л.И. Психологические проблемы обучения младших школьников русскому языку / Л.И. Айдарова. – М. : Педагогика, 1978. – 144 с.
2. Захарова, Т.В. Психолого-педагогические основания работы с текстовыми задачами как средством формирования универсальных учебных действий младших школьников / Т.В. Захарова, Н.В. Басалаева // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2019. – № 10(121). – С. 71–75.
3. Павлова, М.А. Интенсивный курс повышения грамотности с помощью НЛП / М.А. Павлова. – М., 2000.

References

1. Ajdarova, L.I. Psikhologicheskie problemy obucheniya mladshikh shkolnikov russkomu yazyku / L.I. Ajdarova. – M. : Pedagogika, 1978. – 144 s.
2. Zakharova, T.V. Psikhologo-pedagogicheskie osnovaniya raboty s tekstovymi zadachami kak sredstvom formirovaniya universalnykh uchebnykh dejstvij mladshikh shkolnikov / T.V. Zakharova, N.V. Basalaeva // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2019. – № 10(121). – S. 71–75.
3. Pavlova, M.A. Intensivnyj kurs povysheniya gramotnosti s pomoshchyu NLP / M.A. Pavlova. – M., 2000.

© Е.Н. Овчаренко, 2021

УДК 378.2

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ГРАМОТНОСТЬ БУДУЩИХ БАКАЛАВРОВ В СФЕРЕ ПРИКЛАДНОЙ ИНФОРМАТИКИ

З.С. СЕЙДАМЕТОВА, Э.С. ЭМИРОВА

*ГБОУ ВО Республики Крым «Крымский инженерно-педагогический университет
имени Февзи Якубова»,
г. Симферополь*

Ключевые слова и фразы: бакалавр; грамотность; прикладная информатика; профессионализм; профессиональная грамотность.

Аннотация: Цель исследования – анализ различных точек зрения определения понятий «профессиональная компетентность», «компетентность», «грамотность» и «профессиональная грамотность» применительно к бакалавру в сфере прикладной информатики. Задачи исследования: рассмотреть понятия «профессиональная компетентность», «компетентность», «грамотность» и «профессиональная грамотность»; определить взаимосвязь понятий «профессиональная компетентность», «компетентность», «грамотность» применительно к будущему бакалавру в сфере прикладной информатики. Гипотеза исследования заключается в предположении, что «профессиональная компетентность», «компетентность», «грамотность» определяют профессиональную грамотность будущего бакалавра в сфере прикладной информатики. Методы исследования: аналитический обзор, анализ, обобщение, сравнение. Достигнутые результаты: определение понятия профессиональной грамотности будущего бакалавра в сфере прикладной информатики.

Информационное общество, в котором мы живем, нуждается в специалистах, владеющих информационными технологиями, умеющих проектировать и разрабатывать программные системы, оперирующих большими данными, и др. Цифровые инновации (мобильные и облачные технологии, большие данные и интернет вещей, дополненная реальность и компьютерное зрение, искусственный интеллект, машинное и глубокое обучение) меняют общество, образование, экономику и другие отрасли с невиданными ранее масштабами и скоростью.

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика – это направление, в котором осуществляется подготовка современных бакалавров в области прикладной информатики и информационно-компьютерных технологиях, обладающих навыками разработки программного обеспечения, современными методами и средствами проектирования и разработки программных систем. Соответственно, будущий бакалавр в сфере прикладной информатики должен владеть компетенциями, которые

связаны с применением в профессиональной деятельности стандартов программной и системной инженерии, способностями участия в коллективных проектах разработки программного обеспечения, основными приемами программирования, проектирования и разработки программных приложений, а также администрирования систем.

Современное образование в Российской Федерации нацелено на необходимость переосмысления важных методологических подходов в практике реализации и принятия решений, которые связаны с процессом обучения и профессиональной подготовки будущих специалистов к постоянно меняющемуся рынку труда. Процесс подготовки специалистов характеризуется ориентацией на личность и компетентность, которые позволяют облегчить процесс приспособления молодого поколения к профессиональной среде с целью повысить их конкурентоспособность. На сегодняшний день востребованными работниками становятся специалисты, обладающие профессиональной ком-

Личностно-мотивационный

- отражающий личностное отношение будущего бакалавра к профессиональной деятельности, его мотивацию к профессиональному труду и обучению, его личные цели и интересы. Положительный эмоциональный фон и настрой, положительное отношение к профессиональному саморазвитию, самообразованию, самосовершенствованию проявляется в эмоционально-волевой активности человека

Когнитивно-деятельностный

- включает знания и понимание содержания компетенции, ее связи с другими компонентами, компетенциями, будущей профессиональной деятельностью; отражает уровень сформированных у будущих специалистов умений и навыков и специальных

Рефлексивно-оценочный

- умение анализировать контекст затруднений и проблем профессиональных задач, интерпретировать их причины, осмысливать проблемы профессиональной деятельности и выявлять их причины, оценивать результаты профессиональных и личностных достижений

Рис. 1. Структура профессиональной компетентности

петентностью, умеющие эффективно работать, а также быстро приспосабливаться к постоянно меняющимся социально-экономическим условиям и рынку труда.

Сегодня компетентностный подход – это инновационный процесс в образовании, который соответствует принятой в развитых странах общей концепции образовательного стандарта и напрямую связан с переходом на систему компетентностей.

При компетентностном рассмотрении результатов обучения повышается его практическая направленность, направленность на формирование у обучающегося способностей к эффективной работе по специальности в соответствующих сферах, готовность к профессиональному росту, социальная мобильность. Особое внимание уделяется опыту, умению соотносить полученные знания с навыками.

Компетентностный подход ориентирован на решение ряда проблем в образовании, сутью которых является подготовка специалистов на основе существующих в теории и практике профессионального образования технологий; однако по сей день многие проблемы остаются нерешенными. Задачей образования является актуализация у обучающихся спроса на образование и обеспечение высокого качества подготовки будущих специалистов в системе развивающегося профессионального образования.

Согласно исследованиям В.К. Загвоздкина, И.А. Зимней, В.А. Иванова и др. [1; 2], компетентностный подход – это метод достижения

нового уровня качества образования. Он задает направление изменения образовательного процесса, определяет приоритеты и содержание. Компетентный специалист отличается от квалифицированного тем, что он не только владеет определенными знаниями, умениями и навыками, но и способен реализовать их в процессе выполнения работы.

Основу компетентностного подхода в профессиональном образовании составляет культура самоопределения личности, т.е. способность к самоопределению, самореализации и саморазвитию. В процессе профессионального роста специалист создает новое в своей профессии (метод, прием), несет ответственность за самостоятельно принятое решение и определяет цели и задачи, опираясь на собственные ценностные основания.

Проведенный теоретический анализ позволяет нам выделить в структуре профессиональной компетенции (как компоненты профессиональной компетентности) 3 структурных компонента (рис. 1) – личностно-мотивационный, когнитивно-деятельный и рефлексивно-оценочный.

Компетентностный подход характеризуется наличием знаний, необходимых как для деятельности, так и для обучения. Данная особенность необходима для существования в обществе, основанном на знаниях.

А.В. Хуторской в работе [3] объясняет компетенцию как заранее заданное социальное требование к образовательной подготов-

ке обучающегося, которое необходимо для его эффективной продуктивной деятельности в определенной сфере. В свою очередь, компетентность – это владение, обладание обучающимся соответствующей компетенцией. Компетентность – это уже состоявшееся качество личности обучающегося и минимальный опыт деятельности в заданной сфере.

В нашем исследовании мы базируемся на данном определении понятия компетентности и отмечаем, что основу компетентности составляет профессиональная грамотность как ее когнитивный компонент.

С целью определения понимания профессиональной грамотности как целостного концепта необходимо проанализировать понятия профессионализма, профессиональной компетентности, функциональной грамотности и профессиональной грамотности.

Согласно толковому словарю С.И. Ожегова, профессионализмом изначально принято считать владение собственной профессией [4].

Т.Н. Власова [5] понимает под профессионализмом общую характеристику деятельности человека, который выполняет специальные действия в определенной области с наилучшими показателями и наименьшими затратами материальных и духовных ресурсов. Таким образом, профессионализмом можно считать характеристику личностных возможностей человека. В свою очередь, критерием профессионализма являются ожидаемые обществом знания, умения, навыки, которые свойственны специалисту соответствующей профессии.

Характеристикой профессионализма является мастерство в ключе высокого уровня овладения профессией. Работник, характеризующийся определенным уровнем профессионализма, ориентируется на приобретение и овладение им необходимого объема теоретического уровня знаний и овладение применением трудовых умений и навыков в практической деятельности.

В соответствии с вышеизложенным под профессионализмом можно понимать составную часть профессиональной компетентности. Профессиональной компетентностью является характеристика личностных и деловых качеств специалиста, которая отражает уровень знаний, умений и навыков, а также опыт, необходимые для осуществления соответствующей деятельности. Таким образом, критерием профессиональной компетентности выступает

общественная значимость результатов трудовой деятельности специалиста, а значит, профессиональная компетентность является уровнем подготовки будущего специалиста.

Профессиональная компетентность состоит из системы профессиональных знаний, умений и навыков, профессионально-личностных качеств, которые необходимы для решения задач профессиональной деятельности.

С философской точки зрения понятие профессиональной компетентности обозначается как совокупная составляющая личностных социально-деятельностных свойств, необходимых для обеспечения успешности освоения личностью определенного рода занятий, направленных на увеличение эффективности влияния человека на его социальную и природную среду. Таким образом, придерживаясь философской стороны определения понятия профессиональной компетентности будущего специалиста, необходимо понимать массив свойств, которые обеспечивают процесс осуществления его успешности в учебной деятельности через призму реализации его социальных потребностей. В профессиональной компетентности А.К. Маркова отмечает, что структурно она состоит из самостоятельного приобретения новых знаний, умений и навыков, а также их применения в практической деятельности. Однако А.М. Аронов выделяет тезис, что «быть грамотным еще не означает быть компетентным, так как грамотность – это лишь когнитивная характеристика и совсем не обязательно, что субъект готов к применению ее в процессе деятельности». Также А.М. Аронов выделяет тезис, что вышеперечисленные понятия соотносятся как целое и часть – компетентность включает в себя грамотность, однако ею не ограничивается.

Изначально понятие грамотности ограничивалось определением свойств человека, обладающего умениями считать, читать и писать (3R) в соответствии с правилами грамматики родного языка. Также следует отметить, что существует множество видов грамотности, среди которых компьютерная, культурная, экологическая, правовая и др. Все виды грамотности описываются как комплекс знаний, которые необходимы человеку для его жизни и деятельности. Однако в современном обществе данное понятие значительно расширилось, помимо традиционного определения грамотности активное применение получил термин «функциональная грамотность». Данный термин возник в конце

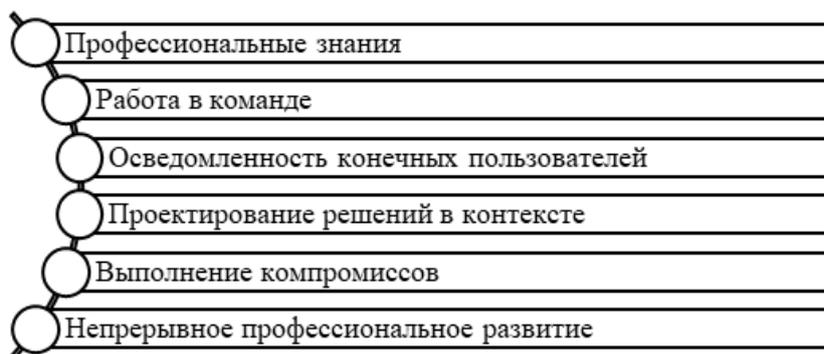


Рис. 2. Качества, которыми должен обладать современный бакалавр в сфере прикладной информатики

1960-х гг. в документах, а затем добавился в дискурс исследователей.

Следовательно, функциональной грамотностью является характеристика, свойственная человеку, прошедшему определенный этап образования. При этом под образованием в данном контексте понимается некое средство, обеспечивающее определенный уровень грамотности. Г.М. Коджаспирова считает, что под определением грамотности скрывается более широкое толкование – некая степень владения знаниями в определенной области и умением их применять.

Важно отметить, что характеристика грамотности зависит от ее сопоставления со знаниями. Можно выделить несколько видов знаний, необходимых для целей обучения будущего специалиста в сфере прикладной информатики: языки программирования, базы данных, информационные и интеллектуальные системы. С целью определения структуры системы знаний, мы придерживаемся мнения ученых (С.И. Архангельский и др.), исследования которых определяют в качестве компонентов фундаментальные и инструментальные знания, которые необходимы для усвоения и понимания развивающихся областей науки, а также для приобретения необходимых умений и навыков.

М.К. Санина, Н.М. Рукина, Е.Н. Ситникова, И.А. Леонова и др. в своих исследованиях, посвященных различным подвидам функциональной грамотности, отмечают, что грамотность рассматривается через призму владения системы знаний, умений и навыков, необходимых специалисту для организации его профессиональной деятельности.

О.А. Мацкайлова [6] в своих трудах от-

мечает, что системность знания проявляется в осознанности, связи с жизнью и трудом человека, структурированностью, а также соотносении с жизненным опытом обучающегося.

Согласно международным образовательным рекомендациям *Computing Curricula*, например, *SE 2014* [7], при составлении учебных планов будущих бакалавров в сфере прикладной информатики надо учитывать, что выпускники бакалавриата прикладной информатики должны демонстрировать качества, представленные на рис. 2: профессиональные знания; умение работать в команде; умение составлять требования к продукту, понятные конечным пользователям; проектировать решения в контексте поставленной проблемы; быть готовыми к поиску компромиссных решений; развивать профессиональные качества на протяжении всей жизни.

Резюмируя вышеизложенное, мы пришли к выводу, что определены типичные черты профессиональной компетентности и грамотности применительно к будущему бакалавру в сфере прикладной информатики, а именно в формате профессиональной грамотности будущего бакалавра в сфере прикладной информатики как когнитивный компонент профессиональной компетентности.

Теоретический анализ по проблеме исследования позволяет определить характеристики профессиональной грамотности будущего бакалавра в сфере прикладной информатики, представленные на рис. 3.

Таким образом, профессиональная грамотность как цель обучения будущего бакалавра в сфере прикладной информатики понимается как интегративное профессионально-личност-

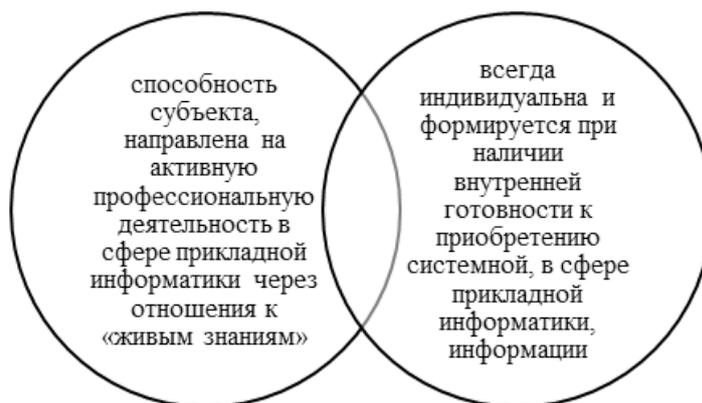


Рис. 3. Характеристики профессиональной грамотности будущего бакалавра в сфере прикладной информатики

ное свойство, которое характеризуется системным «живым знанием», ценностным отношением субъекта к отрасли информационных систем и технологий, активной профессиональной де-

ятельностью в сфере прикладной информатики и является когнитивным компонентом профессиональной компетентности будущего специалиста в сфере прикладной информатики.

Литература

1. Иванова, В.А. Педагогика : электронный учебно-методический комплекс / В.А. Иванов, Т.В. Левина, 2013 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://search.rsl.ru/record/01006625763>.
2. Пустовалова, О.В. Использование информационно-коммуникационных технологий в обучении иностранным языкам / О.В. Пустовалова // Теоретические и методологические проблемы современного образования : материалы VIII Международной научно-практической конференции. – М. : Спецкнига. – 2012. – Т. 2. – С. 114–116.
3. Хуторской, А.В. Дидактика : учебник для вузов. Стандарт третьего поколения / А.В. Хуторской. – СПб. : Питер, 2016. – 710 с.
4. Ожогов, С.И. Толковый словарь русского языка / С.И. Ожогов, Н.Ю. Шведова. – М. : Азъ, 1995. – 928 с.
5. Власова, Т.Н. Повышение педагогического мастерства как залог успешной педагогической деятельности / Т.Н. Власова // Проблемы современного аграрного образования: содержание, технологии, качество : материалы Международной научно-методической конференции. – Волгоград : РИО ВГАУ, 2018. – С. 58–62.
6. Мацкайлова, О.А. Гуманитарность и гуманитаризация образования / О.А. Мацкайлова // Образование и наука. Известия УрО РАО. – 2008. – № 5(53). – С. 11–17.
7. Software Engineering 2014 [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.acm.org/binaries/content/assets/education/se2014.pdf>.

References

1. Ivanova, V.A. Pedagogika : elektronnyj uchebno-metodicheskij kompleks / V.A. Ivanov, T.V. Levina, 2013 [Electronic resource]. – Access mode : <https://search.rsl.ru/record/01006625763>.
2. Pustovalova, O.V. Ispolzovanie informatsionno-kommunikatsionnykh tekhnologij v obuchenii inostrannym yazykam / O.V. Pustovalova // Teoreticheskie i metodologicheskie problemy sovremennogo obrazovaniya : materialy VIII Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii. – M. : Spetskniga. – 2012. – T. 2. – S. 114–116.
3. KHutorskoj, A.V. Didaktika : uchebnik dlya vuzov. Standart tretego pokoleniya /

A.V. KHutorskoj. – SPb. : Piter, 2016. – 710 s.

4. Ozhogov, S.I. Tolkovyj slovar russkogo yazyka / S.I. Ozhogov, N.YU. SHvedova. – M. : Az, 1995. – 928 s.

5. Vlasova, T.N. Povyshenie pedagogicheskogo masterstva kak zalog uspešnoj pedagogicheskoj deyatel'nosti / T.N. Vlasova // Problemy sovremennogo agrarnogo obrazovaniya: sodержanie, tekhnologii, kachestvo : materialy Mezhdunarodnoj nauchno-metodicheskoj konferentsii. – Volgograd : RIO VGPU, 2018. – S. 58–62.

6. Matskajlova, O.A. Gumanitarnost i gumanitarizatsiya obrazovaniya / O.A. Matskajlova // Obrazovanie i nauka. Izvestiya UrO RAO. – 2008. – № 5(53). – S. 11–17.

© З.С. Сейдаметова, Э.С. Эмирова, 2021

ФОРМИРОВАНИЕ РЫНКА ТРУДА В СФЕРЕ ШКОЛЬНОГО И СТУДЕНЧЕСКОГО СПОРТА НА ОСНОВЕ ВОСТРЕБОВАННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ БУДУЩИХ РАБОТНИКОВ

Д.Г. СТЕПЫКО, К.И. БРАТКОВ, Б.Р. СЕМИРХАНОВ, Д.В. ГРАЧЕВА

ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова»;
НОЧУ ВО «Московский финансово-промышленный университет «Синергия»;
АНО «Центр развития и реализации спортивных проектов»,
г. Москва

Ключевые слова и фразы: кадровый потенциал; компетенции; мероприятия; проекты; студенческие и школьные спортивные клубы; студенческие и школьные спортивные лиги.

Аннотация: В статье представлены материалы исследования, проведенного с целью определения потенциала рынка труда в сфере школьного и студенческого спорта. Задачами исследования являлись: изучение действующего законодательства в различных сферах, определение основных направлений деятельности в школьном и студенческом спорте, выявление ключевых компетенций, необходимых специалистам для развития школьных и студенческих спортивных клубов и механизмов формирования таких компетенций.

Гипотеза исследования состоит в предположении, что тенденции формирования и развития рынка труда в сфере школьного и студенческого спорта определяются востребованными у различных организаций школьного и студенческого спорта компетенциями специалистов, необходимых для качественной результативной работы школьного и студенческого спорта.

В качестве основных методов исследования использовались: нормативно-правовой и контент-анализ, систематизация, метод экспертных оценок, моделирование.

В результате проведенных исследований были определены основные компетенции специалистов школьного и студенческого спорта, которые являются платформой для развития рынка труда. Также был разработан системный комплекс мероприятий по развитию кадрового потенциала таких специалистов.

Авторами описаны нормативные, правовые и организационные предпосылки формирования необходимых компетенций специалистов для развития отрасли физической культуры и спорта на примере различных инструментов школьного и студенческого спорта.

Согласно Перечню поручений Президента Российской Федерации В.В. Путина [1], в конце 2019 г. в достаточной мере были определены векторы среднесрочного развития школьного и студенческого спорта. В Перечне был отражен ряд значительных для сферы физической культуры и спорта в целом сегментов: обеспечение создания школьных и студенческих спортивных клубов во всех соответствующих образовательных организациях. Впоследствии необходимо обеспечить также участие таких клубов в регулярных спортивных соревнованиях, проводи-

мых школьными и студенческими спортивными лигами.

Несмотря на уровень внимания государства к развитию массового спорта и тех его частей, которые частично входят в студенческий и масштабно представлены в школьном спорте, реализация вышеуказанных поручений представляется возможной лишь в случае достаточного ресурсного обеспечения. На данный момент в сфере студенческого спорта функционирует более 800 студенческих спортивных клубов и более 20 всероссийских студенческих

спортивных лиг, в то время как школьный спорт такими достижениями похвастаться не имеет возможности.

Вполне естественно, что школьный и студенческий спорт имеют больше сходств, нежели различий, однако количество школ в десятки раз превышает количество образовательных организаций высшего образования. Кроме этого, школы относятся к муниципальному уровню управления, в то время как колледжи и вузы в основном субъектового и федерального уровней управления [2].

Учитывая интенсивное развитие школьного и студенческого спорта, следует принимать во внимание кадровый ресурс. Какими должны быть специалисты, которые сегодня нужны школьному и студенческому спорту? Какими компетенциями необходимо обладать для создания и успешного развития школьного спортивного клуба или лиги? Чем такой специалист будет отличаться от специалиста в сфере студенческого спорта?

Вот только предварительный перечень возникающих перед отраслью вопросов. При этом на фоне в целом возрастающей востребованности специалистов массового спорта (только в рамках федерального проекта «Спорт – норма жизни» до 2024 г. планируется обучить более 48 000 человек [3]) весьма остро стоит проблема специфики подготовки именно специалистов школьного и студенческого спорта.

Представляется целесообразным тщательная проработка и анализ тех направлений работы, которые станут основой для формирования соответствующих компетенций у будущих специалистов в сфере студенческого и школьного спорта. Очевидно, что в настоящее время научный и организационный опыт развития студенческого спорта в некоторых аспектах может стать ориентиром для формирования школьного спорта.

В этой связи целью исследования является анализ нормативно-правового поля и систематизация деятельности различных образовательных организаций высшего образования по формированию кадрового обеспечения школьного и студенческого спорта в формате клубов и лиг.

В процессе исследования были изучены работы, которые с различных точек зрения рассматривают вопросы создания и функционирования школьных и студенческих спортивных клубов и лиг [4]. В первую очередь ученые уделяют внимание материально-техническо-

му и кадровому вопросам [5; 6], ведь сегодня спортивный клуб позиционируется как центр притяжения всех участников образовательного процесса и мощный инструмент реализации воспитательной деятельности образовательной организации.

С точки зрения нормативного обеспечения нами проведена систематизация действующих нормативных и правовых актов федерального уровня, которые отражают внимание государства к подготовке будущих работников в области физической культуры и спорта (табл. 1).

В результате проведенного анализа был разработан комплекс мер по развитию кадрового потенциала, который направлен на реализацию основных этапов совершенствования школьного и студенческого спорта. Комплекс мер включает в себя ряд мероприятий, без которых сложно представить интенсивное развитие обозначенной сферы.

Прежде всего, речь идет о разработке проектов профессиональных стандартов в сфере студенческого спорта. Ввиду многообразия самостоятельных функций возрастает роль и квалификация специалиста, который работает в этой сфере. Речь идет и об обеспечении бесперебойной работы спортивных объектов, и о поддержании работоспособности спортивного оборудования и инвентаря. Также важными являются навыки и компетенции по организации занятий для различных категорий граждан, в том числе с ограниченными возможностями здоровья.

Деятельность современного спортивного клуба невозможно представить без проведения различных мероприятий: от акций и мастер-классов с участием известных спортсменов и тренеров до состязаний и спортивных соревнований по большому количеству видов спорта.

Дополнительно к указанным функциям к основным следует отнести работу спортивного клуба по освещению своей деятельности. Такая работа включает в себя маркетинг спортивного клуба, продвижение в социальных сетях, организацию работы с болельщиками.

Это только «вершина айсберга» спортивной работы в образовательной организации. В его основании находится ядро методической, научной, добровольческой (волонтерской), организационной и практикоориентированной здоровьесберегающей деятельности. Вполне естественно, что специалисты для такой работы необходимы квалифицированные и разноплановые.

Таблица 1. Государственные приоритеты в развитии школьного и студенческого спорта (в том числе в части кадрового потенциала)

№	Содержание документа	Реквизиты документа
1	Завершение создания к 2024 г. школьных и студенческих спортивных клубов в общеобразовательных организациях, а также участие таких клубов в спортивных соревнованиях, проводимых школьными и студенческими спортивными лигами	Перечень поручений по итогам заседания Совета при Президенте России по развитию физической культуры и спорта № Пр-2397 от 22 ноября 2019 г.
2	Реализация Межотраслевой программы развития школьного спорта, Межотраслевой программы развития студенческого спорта, включая разработку и утверждение таких программ до 2030 г.	Протокол расширенного заседания рабочей группы по подготовке заседания Совета при Президенте РФ по развитию физической культуры и спорта от 28 января 2020 г. № 1
3	Для решения задач кадрового обеспечения школьного спорта прежде всего необходимо создание непрерывного цикла повышения квалификации педагогических работников	Межотраслевая программа развития школьного спорта до 2024 года (утв. Приказом Минспорта России № 86, Минпросвещения России № 59 от 17.02.2021)
4	К основным направлениям реализации Программы относится развитие кадрового потенциала субъектов системы студенческого спорта, разработка и внедрение программ профессиональной переподготовки и повышения квалификации работников сферы студенческого спорта органов исполнительной власти, негосударственных субъектов студенческого спорта, образовательных организаций	Межотраслевой программой развития студенческого спорта (утв. Приказом Минспорта, Минобрнауки и Минпросвещения России № 141/167/90 от 09.03.2021)
5	В рамках приоритетного направления по развитию кадрового потенциала физической культуры, спорта предусматривается совершенствование механизма целевого практико-ориентированного обучения специалистов в сфере физической культуры и спорта с применением дистанционных образовательных технологий на основе мониторинга и прогноза кадровой потребности необходимого числа профильных специалистов, соответствующих современным требованиям к уровню компетенций	Стратегия развития физической культуры и спорта в РФ на период до 2030 г. (утв. Распоряжением Правительства РФ от 24.11.2020 № 3081-р)
6	К основным направлениям развития студенческого спорта относится развитие кадрового потенциала субъектов системы студенческого спорта, а также повышение качества профориентационной работы образовательных организаций, осуществляющих подготовку специалистов по различным направлениям сферы физической культуры и спорта	Концепция развития студенческого спорта в РФ на период до 2025 г. (утв. приказом Минспорта России от 21.11.2017 № 1007)
7	Обеспечение повышения квалификации преподавателей физической культуры с учетом введения федеральных государственных образовательных стандартов нового поколения	

В качестве следующего мероприятия из предлагаемого комплекса мер следует рассмотреть разработку модулей дополнительных образовательных программ повышения квалификации по вопросам студенческого и школьного спорта. Такие программы станут платформой для формирования новых и востребованных в практике работы школьных и студенческих спортивных клубов навыков и умений.

Вполне целесообразным нам видится в дальнейшем проведение обучения по специализированным программам повышения ква-

лификации по вопросам школьного и студенческого спорта. Учитывая глубину этого рынка, по нашим оценкам, на первом этапе создания школьных и студенческих спортивных клубов необходимо обучить несколько десятков тысяч человек, которые смогут осуществлять руководство создаваемыми структурами.

В качестве примера рассмотрим школьный спорт г. Москвы, которая является городом федерального значения и имеет ряд особенностей. Особое внимание в Москве уделяется развитию школьного и студенческого спорта. При этом в

Таблица 2. Комплекс мероприятий для развития кадрового потенциала персонала школьных (ШСК) и студенческих спортивных клубов (ССК)

№	Наименование мероприятия	Описание мероприятия
1	Конкурс «Лучшая атрибутика ШСК и ССК»	Определение лучшей символики ШСК по пяти номинациям (девиз, логотип, талисман клуба и т.д.)
2	Конкурс «СК-онлайн»	Определение лучших онлайн – практик работы ШСК (образовательный, воспитательный и тренировочный контент)
3	Конкурс «Один день из жизни ШСК и ССК»	Определение лучших видеороликов, освещающих деятельность ШСК (оценка деятельности медиа клуба)
4	«Современный педагог физической культуры»	В рамках конкурса организована номинация «руководитель спортивного клуба», направленная на выявление и поощрение талантливых руководителей и эффективных управленческих практик
5	Конкурс «Лучший ШСК г. Москвы»	Подведение итогов работы и награждение лучших ШСК г. Москвы (по итогам всех проведенных мероприятий и спортивных достижений клубов)
6	Смотр-конкурс на лучшую постановку физкультурной работы и развитие массового спорта среди ШСК и ССК	Региональный этап Всероссийского смотра-конкурса среди ШСК и ССК

течение 2020–2021 учебного года доля образовательных организаций (школ и колледжей), имеющих спортивные клубы, по состоянию на 01.02. 2021 достигло 70 %, при том что в начале учебного года их количество составляло около 27 % [7]. Очевидно, что ресурсное обеспечение позволяет образовательным организациям перестроить свою физкультурно-спортивную работу, поместив в центре такой деятельности спортивный клуб.

На данный момент любой педагог может записаться на курсы повышения квалификации по программе дополнительного образования «Менеджмент школьного спорта», причем для московских учителей она бесплатная. Программа продолжительностью 36 часов знакомит слушателей с основными аспектами работы школьного спортивного клуба, вооружает их проектами необходимых для создания и дальнейшего развития клуба документов [8]. В дальнейшем, на наш взгляд, будет перспективным дистанционное повышение квалификации с использованием современных информационных технологий, что позволит получить доступ к эффективным практикам представителей различных регионов. На данный момент более 200 педагогов прошли обучение по данной программе.

В дополнение к программам повышения квалификации в Москве организованы регуляр-

ные ежемесячные вебинары для представителей школьных спортивных клубов, на которых в формате мастер-классов лучшие школьные и студенческие спортивные клубы делятся передовым опытом организации мероприятий, работы с болельщиками, привлечения родителей и администрации образовательной организации к работе спортивного клуба, а также популяризации здорового образа жизни [9].

Для стимулирования развития деятельности школьных и студенческих спортивных клубов и профессиональных компетенций их сотрудников под эгидой Департамента образования и науки города Москвы проводится цикл конкурсов (табл. 2).

На основании проведенного исследования следует отметить, что формирование компетенций специалистов школьного и студенческого спорта основано на широкой диверсификации знаний, умений и навыков, которые являются основой для развития деятельности школьных и студенческих спортивных клубов и в целом массового спорта в России.

Специфика подготовки таких специалистов должна основываться на практикоориентированном обучении и передовых образовательных методиках с применением современных информационных технологий. В ближайшем будущем рынок труда в школьном и студенческом спорте будет переживать интенсивный период роста.

Литература

1. Перечень поручений по итогам заседания Совета по развитию физической культуры и спорта от 22.11.2019 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.kremlin.ru/acts/assignments/orders/62119>.
2. Сводный отчет по форме федерального статистического наблюдения 1-ВПО [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://minobrnauki.gov.ru/action/stat/highed>.
3. Федеральный проект «Спорт – норма жизни» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://xn--80aapampemcchfmo7a3c9ehj.xn--p1ai/projects/demografiya/sport_norma_zhizni.
4. Баева, Е.В. Управление деятельностью школьных спортивных клубов Алтайского края / Е.В. Баева, А.В. Руденко, В.П. Насонов // Вестник Алтайского государственного педагогического университета. – 2019. – № 3(40). – С. 33–36.
5. Головки, Е.Н. Школьный спортивный клуб как элемент образовательного кластера расширения пространства образования в развитии способностей всех обучающихся / Е.Н. Головки, В.А. Гуляева // Образование XXI века. Тенденции и взгляд в будущее. – М.; Берлин, 2021. – С. 8–13.
6. Щец, Г.В. Особенности реализации проекта «Школьный спортивный клуб» в общеобразовательные школы / Г.В. Щец, А.А. Воронова, Е.Д. Митусова // Спортивные игры в физическом воспитании, рекреации и спорте : материалы XIII Международной научно-практической конференции. – Смоленск : Смоленская государственная академия физической культуры, спорта и туризма, 2019. – С. 352–355.
7. Сводный отчет 1-ФК по Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://minsport.gov.ru/sport/physical-culture/statisticheskaya-inf>.
8. Реестр дополнительных профессиональных программ повышения квалификации и переподготовки педагогических работников города Москвы, организуемых ГБОУ ДПО «Московский центр «Патриот.Спорт» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.dpomos.ru/program/index.php?name=&arrFiltersSmart_pf%5BORG%5D=9509&id=&course_exist=&set_filter=%D0%9F%D0%BE%D0%BA%D0%B0%D0%B7%D0%B0%D1%82%D1%8C#filt-cr.
9. Видеозаписи мероприятий, посвященных созданию и развитию школьных и студенческих спортивных клубов [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.youtube.com/channel/UCVcnYTVWYMFbFLnLNwprw51g>.

References

1. Perechen poruchenij po itogam zasedaniya Soveta po razvitiyu fizicheskoj kultury i sporta ot 22.11.2019 [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.kremlin.ru/acts/assignments/orders/62119>.
2. Svodnyj otchet po forme federalnogo statisticheskogo nablyudeniya 1-VPO [Electronic resource]. – Access mode : <https://minobrnauki.gov.ru/action/stat/highed>.
3. Federalnyj proekt «Sport – norma zhizni» [Electronic resource]. – Access mode : https://xn--80aapampemcchfmo7a3c9ehj.xn--p1ai/projects/demografiya/sport_norma_zhizni.
4. Baeva, E.V. Upravlenie deyatelnostyu shkolnykh sportivnykh klubov Altajskogo kraja / E.V. Baeva, A.V. Rudenko, V.P. Nasonov // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. – 2019. – № 3(40). – S. 33–36.
5. Golovko, E.N. SHkolnyj sportivnyj klub kak element obrazovatelno go klastera rasshireniya prostranstva obrazovaniya v razvitii sposobnostej vsekh obuchayushchikhsya / E.N. Golovko, V.A. Gulyaeva // Obrazovanie XXI veka. Tendentsii i vzglyad v budushchee. – M.; Berlin, 2021. – S. 8–13.
6. SHCHvets, G.V. Osobennosti realizatsii proekta «SHkolnyj sportivnyj klub» v obshcheobrazovatelnye shkoly / G.V. SHCHvets, A.A. Voronova, E.D. Mitusova // Sportivnye igry v fizicheskom vospitanii, rekreatsii i sporte : materialy XIII Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoi konferentsii. – Smolensk : Smolenskaya gosudarstvennaya akademiya fizicheskoj kultury, sporta i turizma, 2019. – S. 352–355.
7. Svodnyj otchet 1-FK po Rossijskoj Federatsii [Electronic resource]. – Access mode :

<https://minsport.gov.ru/sport/physical-culture/statisticheskaya-inf>.

8. Reestr dopolnitelnykh professionalnykh programm povysheniya kvalifikatsii i perepodgotovki pedagogicheskikh rabotnikov goroda Moskvy, organizuemykh GBOU DPO «Moskovskij tsentr «Patriot.Sport» [Electronic resource]. – Access mode : https://www.dpomos.ru/program/index.php?name=&arrFiltersSmart_pf%5BORG%5D=9509&id=&course_exist=&set_filter=%D0%9F%D0%BE%D0%BA%D0%B0%D0%B7%D0%B0%D1%82%D1%8C#filt-cr.

9. Videozapisi meropriyatij, posvyashchennykh sozdaniyu i razvitiyu shkolnykh i studencheskikh sportivnykh klubov [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.youtube.com/channel/UCVcnYTVWYMFbFLnLNwpw51g>.

© Д.Г. Степыко, К.И. Братков, Б.Р. Семирханов, Д.В. Грачева, 2021

АННОТАЦИИ

Abstracts

To the Question of Maintenance Planning of Hydro-Power Equipment

A.S. Lifar

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk

Keywords: maintenance; planning system; operational resources; optimization task.

Abstract. The purpose of this study is to determine a maintenance planning model that provides a comprehensive assessment of operational resources and their optimal use. To determine the model, the operating resources were considered, the task of maintenance planning was formulated in a general form and planning approaches were considered. Based on the analysis of the strategic goals of hydropower companies, the research hypothesis is formulated – an inefficient maintenance planning system. The scientific novelty of research is represented by the approach to the classification of maintenance planning systems, which takes into account the strategic goals of hydro-power companies and the concepts of maintenance and repair.

Genetic Algorithm for Fix Precise Determination a Ground Object by Estimating the Tropospheric Delay of a Satellite Navigation System Signal

V.V. Lukyanov, Mouhannad Ibrahim Ali

Bauman Moscow State Technical University, Moscow, Russia

Keywords: satellite radio navigation systems; navigation; tropospheric delay estimation; least squares method; genetic algorithm.

Abstract. Global Navigation Satellite System (GNSS) is one of the promising fields of applied astronautics. They give coordinates and time high quality measurements supporting land, sea, air and space applications. In the article, the possible sources of errors in the algorithm for calculating the navigation parameters are analyzed and algorithm for calculating the navigation parameters of the GNSS receiver using raw measurements is introduced. The influence of the troposphere on the GNSS signals is manifested in the form of an additional delay that add to time the signal passing from the satellite to the receiver is taking, this delay depends on temperature, pressure, humidity, as well as on the antennas of the transmitter and receiver. The main feature of the troposphere is that it is a non-dispersive medium to electromagnetic waves up to 15 GHz, thus, tropospheric effects do not change with the frequency of the GNSS signals. Tropospheric delays are usually calculated using Neil mapping function, which has its drawbacks.

Thus, this article considers a new algorithm for tropospheric delay estimation by using a genetic algorithm for calculating the navigation parameters of a stationary GNSS receiver. Genetic algorithm, as an effective method of search and optimization, is used to improve the characteristics of the GNSS, reduce the total calculation time and achieve faster convergence to the optimal solution. In the article, a genetic algorithm for tropospheric delay estimation based on the iterative least squares method is presented. In the final part, the results of the genetic algorithm are presented and a comparison of the results of the algorithm with the Niell mapping function.

Viscosity Method of Damping Torsional Vibrations of the Drill String

*K.A. Bashmur, M.S. Zharnakova, V.A. Makolov, Y.N. Shadchina
Siberian Federal University, Krasnoyarsk*

Keywords: drill string; vibration damper; vibration damping; torsional vibration.

Abstract. The article deals with the problem of negative vibrations arising in the process of drilling. The aim of the work is to create a new method for damping torsional vibrations of the drill string. The method is carried out using the developed device.

The tasks of scientific work include the development of a device, as well as the synthesis of equipment and technology, which allows damping of vibrations arising in the drill string. According to the hypothesis, vibration damping is carried out by using the force of viscous friction of the drilling fluid on the vibration damper part.

The authors have created and described a method for damping torsional vibrations of a drill string, as well as a vibration damper device, which, due to the inclusion in its design of a medium resistance element with a micromovement drive, is adaptive to a different level of vibrations, unlike analogs. Methods for increasing the efficiency of the vibration damper are described.

The Use of Quantitative Assessments to Manage Manufacturing Processes Safety in Construction

*A.S. Bukunov
Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg*

Keywords: management; manufacturing processes; safety; multivariate analysis; automation.

Abstract. The aim of the work is the development of method for quantitatively assessing the safety of manufacturing processes in construction. The main objectives of the study are classification of factors affecting labor safety, selection of indicators for each group of factors, development of an approximate method for assessing the level of safety at a building object. The research hypothesis is based on the assumption that the developed method for assessing the level of safety can be used to automate the monitoring of compliance with labor protection rules and safety requirements at a building object. A quantitative method for assessing the level of safety of manufacturing processes at a building object is proposed in this paper. The method is based on an expert assessment of various indicators that reflect the requirements of regulatory documents. An example of calculating the level of safety of manufacturing processes at a building object is given.

A Comparative Analysis of Hart and Foundation Fieldbus Protocols

*A.M. Kasyanov, M.S. Khusainov, E.M. Safin
Ufa State Oil Technical University, Salavat*

Keywords: Foundation Fieldbus; HART; automation; diagnostics; controller; protocol; signal.

Abstract. The purpose of this article is to conduct a comparative analysis of the Foundation Fieldbus and HART protocols. This article will be useful both for university students and workers in industries directly related to working with protocols. The objectives of the study are to define the main characteristics of the protocols, conducting a comparative analysis based on the data obtained, substantiating the usefulness, relevance and future prospects of the protocols.

As a result of the analysis, the authors of the article came to the conclusion that the Foundation Fieldbus protocol has more capabilities and will replace the HART protocol from the market in the future.

Improving Recommendations with a Machine Learning Model as a Web Service in Microsoft Azure

*V.E. Zhigulskiy
ITMO University, St. Petersburg*

Keywords: clustering; automatic word processing; cloud web services; Microsoft Azure; recommendation systems.

Abstract. The purpose of this work is to investigate the effectiveness of the algorithm for recommending premises on the example of the commercial real estate lease site. Based on this goal, the following tasks were set: the analysis of the existing solution of the recommendation algorithm; determination of input data for the machine learning algorithm; the selection of the machine learning model; analysis of clustering results; placement of the trained model in the form of a cloud service. Both traditional methods using the simplest formulas and modern methods of increasing efficiency using automatic word processing methods, considering their semantic description and machine learning, the main model of which is available as a cloud web service in the Microsoft Azure environment, are considered. As a result of the work, a cloud-based web service for clustering lots was developed, considering their semantic description, and an analysis of the effectiveness of distributing lots by clusters was carried out.

The Analysis of Methods for Completing Recursion in Recursive Rules in the Prolog Logic Programming Language

*D.V. Zdor, T.N. Gornostaeva
Primorskaya State Academy of Agriculture, Ussuriysk
Branch of Far Eastern Federal University, Ussuriysk*

Keywords: logic programming; recursion; recursive rule; recursion termination condition.

Abstract. The article is devoted to the use of recursive rules in a Prolog program. The purpose of the paper is to analyze the methods of completing recursive calls in recursive rules, as well as to demonstrate the use of the identified methods on the examples of programs with recursion. The research methods are analysis of special literature on the topic research, generalization and systematization of knowledge, testing of the program, analysis of the progress of the program. The findings are as follows. A recursive rule in a Prolog program sets an infinite loop of repeating predicates. To end a recursive loop, you need to put a condition in the program that ends the loop. The article discusses the options for organizing recursion with the completion of an infinite loop in various ways. The considered examples demonstrate the ways of organizing and using recursion in Prolog programs. These examples allow us to use them as a technological basis in the process of programming in the Prolog language when solving similar problems. The results obtained can be used in the further development of the use of recursive predicates in logical programming languages.

Thermodynamic Analysis of the Interaction of Components in the Synthesis of Si-C-Based Ceramics

*G.D. Kardashova, G.K. Safaraliev, S.U. Rizakhanova, D.Sh. Dibirgadzhiyev
Dagestan State University;
Dagestan State Technical University, Makhachkala*

Keywords: silicon carbide; aluminum nitride; solid solution; phase composition; Gibbs energy.

Abstract. The study presents the results of a thermodynamic analysis of the interaction of

components in the synthesis of solid solutions based on silicon carbide, carried out with the aim of theoretically selecting the most optimal compositions. The thermodynamic calculation method for our systems (SiC, AlN, etc.) was reduced to calculating the equilibrium partial pressures of gaseous components in the temperature range 1000–3500 K and initial nitrogen pressures in the system equal to 5×10^2 ; $1,013 \times 10^4$; 5×10^4 and 1.013×10^5 Pa. The purpose of the calculation is to find areas of immiscibility, i.e. prediction of the limits of isomorphism depending on temperature. As a result of thermodynamic analysis of the formation of solid solutions in the SiC-AlN- Y_2O_3 system, it was found that due to the covalent nature of the Al-N bond (as well as Si-C), the compaction of aluminum nitride is improved when using sintering activators.

Monitoring and Analysis of Formation of Innovative Thinking in the Process of Training Cadets in a Military University

I.S. Kurilova

Branch of Russian Air Force Military Educational and Scientific Center “Air Force Academy named after Professor N.E. Zhukovsky and Yu.A. Gagarin”, Syzran

Keywords: logical thinking techniques; qualitative indicators; longitudinal study.

Abstract. This article discusses the development and qualitative and quantitative diagnostics of creative thinking abilities of students. The development of these abilities is one of the most pressing problems of modern pedagogical science and is important for all teachers of higher education. The purpose of the article is to determine the characteristics of the creative abilities of the cadets of the training group and to choose a method for diagnosing these abilities. The following tasks should be formulated and achieved: to analyze the psychological foundations of the concept of thinking; to identify the types of creative and thinking abilities, their diagnosis and development; to determine a separate method of diagnosis; to select the experimental methodology and present the findings of the study. The method used is J. Bruner’s method. As a result, the coefficient of the effectiveness of the development of thinking was obtained.

A Model of Distance Protection in PSCAD

A.O. Okurenkov, A.D. Guseinov, A.A. Samoilov, G.K. Morozenko
National Research University “MPEI”, Moscow

Keywords: PSCAD; computer complex; computer modelling; relay protection; energetics; power substation.

Abstract. The purpose of the article is to show significant opportunities that program complex PSCAD presents using the example of implementation of line relay protection. The three-stage distance protection acts like relay protection of lines, implemented on the basis of microprocessor terminal REL 670. The study aims to present all the advantages of the PSCAD software package based on the implementation of line relay protection with the following results:

- a deeper understanding of the relay protection logic device, starting from the perception of a signal by the signal processing unit and ending with the issuance of a command to open the circuit breaker;
- a more visual representation of the behavior of distance protection in the event of a short circuit, as a result of which many nuances were revealed that at first glance are difficult to notice;
- greater advantage in determining the parameters of the network, compared with manual calculation, taking into account the simplified calculation, due to the features of the simulator, to the ongoing processes.

The Use of Artificial Neural Networks for the Construction of Intellectual Property

*A.O. Okurenkov, G.K. Morozenko, A.D. Guseinov, A.A. Samoilov
National Research University "MPEI", Moscow*

Keywords: artificial neural networks; intelligent information systems; development; neuron.

Abstract. The purpose of this paper is to study the issues that relate to the use of artificial neural networks for the creation of intellectual information system. To achieve this goal, the following tasks were completed: the general material on the research topic was studied; the features of the use of artificial neural networks were considered; examples of intellectual information system using artificial neural networks were considered. The research hypothesis is as follows: artificial neural networks help to successfully solve the issues of using IT in solving complex applied problems. In the course of these tasks, such research methods as analysis, synthesis, description and generalization were used. Results of the work: information technologies based on artificial intelligence and neural networks actively penetrate into all spheres of society and become the tool that successfully solves the issues of effective application of intelligent information technologies and the capabilities of computer systems in solving complex applied problems.

Strongly Connected Pre-Fractal Graphs: A Restoration Method

*R.I. Selimsultanova, A.A. Erkenova
North-Caucuses State Academy, Cherkessk*

Keywords: seed; distance matrix; undirected graph; strongly connected pre-fractal graph covering the set of pre-fractal graph.

Abstract. The aim of the article is to define a seed of a strongly connected pre-fractal graph. The task of the research is to specify the number of vertex coverage of the pre-fractal graph from which the distance matrix of the pre-fractal graph is effectively restored.

Discrete Pseudogroup of the Second Painlevé Equation and Solutions of Differential Equations via the Second Painlevé Transcendent

*Z.N. Khakimova
A.F. Mozhaisky Military Space Academy, St. Petersburg*

Keywords: ordinary differential equations of the second order; Painlevé equations; discrete transformation group; pseudogroup; Painlevé transcendents.

Abstract. The aim of this paper is to study a class of second-order ordinary differential equations with polynomial and fractional-polynomial right-hand sides, as well as to apply the results obtained to the second Painlevé equation.

The tasks were set: to find transformations that are closed in the studied classes of equations; construct discrete groups and pseudogroups for these classes of equations, graphs of groups; applying the results obtained to the second Painlevé equation, find solutions to all equations of its orbit. Conjecture: the possibility of extending the discrete pseudogroup for the second Painlevé equation from the 16th order to a higher one, as well as the possibility of presenting solutions to all equations of the extended orbit of the second Painlevé equation in a compact form. The research used methods of discrete-group analysis – methods of constructing discrete groups and pseudogroups, their graphs, the method of expanding discrete groups and pseudogroups and the method of “multiplication” of solvable cases by graphs of discrete groups and pseudogroups. As a result of the research carried out in this work, pseudogroups of the 36th and 60th orders for the second Painlevé equation were found and their graphs were constructed. Solutions of all 36 equations of the orbit of the second Painlevé equation with three terms on the right side (for an arbitrary α) were obtained, and solutions of 60 equations of the orbit of

the second Painlevé equation with two terms on the right side (for $\alpha = 0$) were obtained. The solutions of all orbital equations of the second Painlevé equation are expressed in terms of the second Painlevé transcendent.

Calculation of the Settlement of the Foundation of the Structure Using the Method of Optimized Layer-By-Layer Summation

D.P. Dubinin

Moscow Aviation Institute (National Research University), Moscow

Keywords: method of layer-by-layer summation; calculation of foundation settlement; Plain Crimea; deformations; soil strata.

Abstract. The purpose of this paper is a control assessment of the engineering and geological conditions of the construction site, as well as the calculation of the foundation precipitation. The task of the study is to calculate the base sediment by deformations by the method of layer-by-layer summation. The main purpose of the control engineering and geological surveys was to clarify the geological and lithological structure of the survey site, to determine the physical and mechanical properties of the soil, as well as to calculate the foundation sediment based on the principle of calculating the foundation sediment by deformations by layer-by-layer summation. The hypothesis of the study is the need to use an improved method of layer-by-layer summation: how the improved method differs from the standard one in the calculation. The method of layer-by-layer summation allows us to take into account the heterogeneity of the structure and properties of the base, the possibility (or impossibility) of lateral expansion of the soil, the impact on the designed, already built or under construction buildings and structures, etc. This method calculates the deformations of the base, which can be schematized in the form of a linearly deformable half-space with a conditionally limited compression depth. Research methods: analytical, computational, and descriptive. Results of the study: the relevance of using the latest calculation methodology was proved by calculation and comparison, and no significant differences were found.

Application of BIM Design Technology in Urban Development Projects

S.V. Zhuikov

South Ural State University, Chelyabinsk

Keywords: BIM; urban planning; design; information; support.

Abstract. The purpose of the study is that the term BIM has reflected various trends over the years and in the future does not have a single, universally accepted definition. The objectives of the study are determined by the purpose of the study. The research hypothesis is determined by the fact that the idea of BIM comes from the period of the beginning of CAD (1980s), when it was first conceptually described by scientists and implemented in the software of the first versions of CAD programs. The paper uses general scientific research methods. The results of the study are determined by the fact that in this period, BIM actually meant three-dimensional graphical modeling, enriched with additional features. The basis of this technology was information about the graphic model, which combined the geometric model of the building, its physical characteristics, names and functional features of individual elements.

Creation of q 3D Model of River Bedding with the Application of the Photogrammetry Method

I.V. Konopelko, A.A. Makovkin, R.A. Taroev

Far Eastern Federal University, Vladivostok

Keywords: green building; urban; photogrammetry; hydraulic engineering.

Abstract. This paper is devoted to the application of the photogrammetry method for modeling and subsequent rendering of a landscaped area according to the principle of a green urban area. The purpose of the article is to explore the possibilities of using the photogrammetry method on a living example of the improvement of a river bed. The task was to recreate the terrain using two software packages from photographs of real projects. The main research methodology is to carry out practical work on the following stages: selection of a photograph, cleaning and smoothing of point fields, rendering of the final structure and implementation of the model in a human-readable form. The results were full-fledged BIM projects that can be disassembled with the help of the appropriate BIM software into their constituent components and implemented

Sealing Joint Materials from Cement Materials

*I.V. Konopelko, A.A. Makovkin, R.A. Taroev
Far Eastern Federal University, Vladivostok*

Keywords: concrete joints; sealing; one-piece sealant; tensile testing.

Abstract. Concrete products cannot be completely sealed and impermeable to various environmental factors, therefore, structures in which there are concrete elements must be sealed (we will talk about connecting elements), the purpose of the article is to investigate and select a composition to solve the problem of permeability of concrete joints. The task was to test the sealed elements in tension with different compositions in order to choose the optimal one. The main research technique is carrying out a “live” experiment on a stretching stand. The results were tabulated results on the effectiveness of the use of a group of sealants.

Control of Fracture Toughness of Underwater Hydraulic Structures with Basalt Fiber

*K.D. Nyu, A.A. Evdokimov, I.A. Astakhov
Far Eastern Federal University, Vladivostok*

Keywords: hydraulic concrete; variable level zone; crack resistance; underwater concreting; aggressive environment.

Abstract. This paper highlights the issue of regulating the crack resistance of concrete stone, which is used in hydraulic engineering, i.e. will undergo stress from the corrosive environment of sea water. The purpose of the study is to remove such an additive from basalt in order to exclude crack opening in such concrete. The task of the work was to sort through a number of fibrobasalt additives and to identify the desired fiber and the desired percentage with the total mixture. The research methodology consists in a live experiment carried out in the Far Eastern Federal University laboratory. The result of the experiment is the formula of the desired mixture, in which crack resistance tends to 99.9 % of the strength of the stone.

Seismic Load Test of a Double-Storey Frame: A Dynamic Experiment

*I.O. Radchenko, K.D. Nyu, D.P. Shcheglov
Far Eastern Federal University, Vladivostok*

Keywords: seismic; dynamical impact; earthquake; double-deck frame.

Abstract. The article describes an experiment on the study of a reinforced concrete structure in the form of a two-story frame for endurance to seismic loads. The purpose of the article is to investigate the seismic load perception limit for this type of structure. The task was to manufacture the structure, and then, applying a load to it, test its strength using a software package and sensors on the seismic

stand. The main research technique is loading the frame with a seismic load using vibrator disturbances. The results of the experiment were isomodels containing data on stresses and displacements in the model for three modes of vibration.

The Model of Updating the Resource Potential of Yurievets

V.A. Panov

National Research Ogarev Mordovia State University, Saransk

Keywords: actualization; resource potential; Yurievets; public spaces.

Abstract. The purpose of the study is that the process of urbanization permeates the formation of the Russian statehood, forming a kind of core basis for structuring vast spaces and managing their development, corresponding to each historical period. Research tasks are correlated with the purpose of the study. The hypothesis of the study is determined by the fact that the combination of settlements with different roles in the settlement system, differing in symbolic significance, functional orientation and the level of population concentration, forms a complex hierarchical system that covers the entire range of localities from the largest to small urban-type settlements. The paper uses general scientific research methods. The results of the study are determined by the fact that the developed river network of Eastern Europe turned out to be the resource that favored the emergence of settlements of various sizes on the banks of water flows, the transport and communication capabilities of which were highly appreciated by many generations.

International Experience in Involving Inspection Bodies for the Purposes of State Construction Supervision and Construction Control

S.V. Plekhanova, N.A. Vinogradova

*A.N. Kosygin Russian State University (Technologies. Design. Art);
National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow*

Keywords: construction; development; form; structure; inspection.

Abstract. The purpose of the study is that the state control in the field of urban planning activities is aimed at preventing and countering violations of urban planning legislation. The objectives of the study are determined by the fact that owing to the system of state architectural and construction control bodies, the state regulatory policy in the urban planning sphere is being implemented, the task of which is to create prerequisites for the free development of construction industry entities, to ensure the construction of reliable and safe buildings and structures. The hypothesis of the study is based on the fact that the functioning of the mechanisms of state architectural and construction control depends on both external and internal factors that affect the system of state control in the field of urban development. In addition, there are problems, the solution of which depends on the level of functioning and effectiveness of the effectiveness of the control bodies, the quality of control and inspection measures and the prevention of negative consequences. The results of the study are determined by the fact that in order to improve the mechanisms of state control in the field of urban planning, it is necessary to identify problematic issues that affect the effectiveness of the state architectural and construction control and to determine the priorities of further scientific research.

Overview of Structure Calculation Techniques for Aircraft Damage: Problems and Objectives

*I.O. Radchenko, K.D. Nyu, D.P. Shcheglov
Far Eastern Federal University, Vladivostok*

Keywords: concrete structures; hangars; plane crash; explosion theory; steam damage.

Abstract. Currently, structures are designed for all types of loads and aircraft crashes, and a further explosion of an engine with a fuel tank is no exception. The purpose of the article is to investigate the degree of impact of the explosion of fuel tanks on capital structures. The task was to calculate the pressure that the blast wave will exert on the building. The main research technique is computer simulation in DynamicMV software. The results were diagrams with the zoning of the explosive load on structures.

Investigation of the Loading Speed on the Fatigue of Polymeric Materials with Further Use in Construction

*V.O. Sklifos, A.A. Ryzhko, I.V. Konopelko
Far Eastern Federal University, Vladivostok*

Keywords: antifriction and friction materials; friction coefficient; dynamic loads; shock loads.

Abstract. Antifriction and friction materials used in many building structures, devices and building machines are simultaneously subjected to dynamic and shock loads. The article discusses the effect of dynamic and shock loads for friction and wear of polymer composite materials. The test results show that the pure chip, despite its homogeneity and greater elasticity, is more inclined to the volume of refusal of fatigue during cyclic effects. This fact is fundamental to confirm the mechanism of blocking the fatigue of the crack with solid particles of the filler. Studies confirm that the introduction of solid particles capable of additional stress relaxation in the zone of the crack tip reduces the distribution rate of the fatigue crack, determined by the load speed of the polymer.

Research into Sound-Absorbing Composites and Their Application in Construction

*V.O. Sklifos, A.A. Ryzhko, A.A. Makovkin, R.A. Taroev
Far Eastern Federal University, Vladivostok*

Keywords: regenerated fiber; non-woven composite; sound absorbing properties.

Abstract. Sound absorptive textiles, especially non-woven composite structure made from recycled materials, which have low manufacturing costs, low relative density currently seem more attractive. This study examined the use of reclaimed cotton for the production of sound absorbing nonwoven composites. The main task was to study the production of sound-absorbing material using the example of cotton. Recycled cotton nonwoven composites are defined for their physical properties such as thickness, areal density, bulk density, porosity and sound absorption characteristics in the frequency range from 250 Hz to 2 kHz. The result of the study is that the regenerated cotton non-woven composite has good sound absorption characteristics over the entire frequency range.

Selection of Materials and Modeling of Anti-Filter Geotextile Coating for Restoration of Outside Water Pipeline Structures

*V.O. Sklifos, A.A. Ryzhko, I.O. Radchenko
Far Eastern Federal University, Vladivostok*

Keywords: water pipeline structures; modeling; geotextile coating.

Abstract. This article presents the results of numerical modeling of the optimal height of the variable edge of a volumetric anti-filtration geotextile coating for the restoration of faulty water supply structures. The main goal of the study is the need to carry out technical reconstruction of the structure based on innovative, as well as previously proven technologies for repairing water supply structures. It was also an important task to provide the volumetric coverage with operational reliability and durability to

eliminate the formation of landslides in the main soil. A numerical simulation of the cover from its own weight load and filling of bulk soil cells was carried out for various parameters. The processing of the results obtained showed the presence of minor displacements, both horizontally and vertically along the structure, which indicates the presence of a large margin of safety for ground anti-filtration of the geotextile coating.

Nanoparticles for Polymer Composite Materials in Construction

V.O. Sklifos, A.A. Ryzhko, D.P. Shcheglov
Far Eastern Federal University, Vladivostok

Keywords: polymer composite materials; nanoparticles; polymer fillers.

Abstract. This article presents the results of numerical simulation of the optimal height of the alternating edge of the volumetric anti-filtration geotextile coating to restore faulty water structures. The main goal of the study is the need to carry out the technical reconstruction of the structure based on innovative, as well as previously proven water supply constructions repair technologies. Also, an important task was to provide a volumetric coverage of operational reliability and durability to eliminate the formation of landslides in the main ground. Numerical modeling of the coating from the load of its own weight and filling the volumetric cells of the soil under different parameters. The processing of the results obtained showed the presence of minor displacements, both horizontally and vertically along the structure, which indicates the presence of a large edge of the safety of the soil anti-filtration geotextile coating.

Development of the Electrical Circuit of the Electronic Start-Up Device for High-Pressure Lamps

V.G. Kulikov, A.V. Panteleev, A. Yu. Brylyayev
National Research Ogarev Mordovia State University, Saransk

Keywords: high-pressure discharge lamp; electronic start-up device; power supply mode; efficiency; block diagram; energy-efficient lighting.

Abstract. The purpose of the article is to develop the structure of the electrical circuit of an electronic start-up device for high-pressure discharge lamps. In order to achieve this goal, it was necessary to solve the following tasks: to study the requirements for the power sources of discharge lamps, to analyze the operation of the functional units of the power source, to formulate the requirements for the developed source. The hypothesis of the study is that the use of optimal solutions in the construction of the electrical circuit of the electronic ballast will improve the efficiency of the use of discharge lamps. To complete the tasks set in the article, such methods as analysis, synthesis, description, and generalization are used. The result of the study is as follows: the structure of the electrical circuit of the power supply of high-pressure discharge lamps is proposed, taking into account the specifics of the power supply of high-pressure discharge lamps.

The Analysis of the Current State of the Heat Network of the Listvyanka Settlement in the Irkutsk Region

A.V. Ovsyankin, P.P. Kondarov
Volgograd State Technical University, Volgograd

Keywords: heat supply; energy efficiency; life cycle; local defects; current repairs; boiler room; coolant parameters; environmental protection zone.

Abstract. The purpose of the work is to analyze the state of heat supply sources, the existing heat network, the state of heat points and heat network control units of the Listvyanka River in the Irkutsk region. The analysis of the current state is carried out by the method of theoretical research and is implemented on the basis of a technical survey and an expert opinion available in open sources of the administration of the locality. In particular, the prospects for adding an additional heat load are evaluated and options for upgrading and reconstructing the system in order to increase its life cycle are proposed. Special attention is paid to the location of the research object, taking into account all environmental and economic features. As a result of the analysis of the current state, the prospect of adding an additional heat load is estimated and the potential of the existing heat network for further use is taken into account. Taking into account the combination of factors and the technical condition of the heat network, recommendations for the reconstruction and modernization of this system are given.

Disposal of Construction Waste during New Construction, Demolition and Land Reclamation

S.V. Batalov

Vladimir State University named after Alexander and Nikolay Stoletovs, Vladimir

Keywords: disposal; neutralization; construction waste; reclamation; environmentally hazardous.

Abstract. The high rate of urbanization in the 21st century has led to a high concentration of population in large cities. Currently, the construction industry is characterized by increasing volumes of capital repairs and reconstruction of buildings and structures, as well as new construction. All this leads to the formation of a significant amount of construction debris. In turn, large cities are beginning to expand, which is associated with a large flow of migration from smaller cities to megacities. The expansion of large cities is a general global trend leading to the formation of new buildings, and, consequently, an increasing amount of construction debris. Measures for the disposal of construction waste include: incineration, landfill disposal, processing, and depositing. The objective of this study is to explore the ways of recycling construction waste during new construction, demolition and land reclamation. The aim of the work is to study the conditions for recycling waste generated during construction, demolition of buildings. The general trend is that the share of construction waste in the structure of industrial and household waste increases with the development of the country's economy. The scientific novelty of the study consists in a detailed analysis of existing methods of recycling and neutralization of construction waste and consideration of new, environmentally sound ways of processing construction waste. The research hypothesis is as follows: modernization of recycling and depositing technologies as the main methods of processing construction waste can help reduce the need to open additional landfills for this type of waste. Methodology and methods include analysis of sources of modern domestic and foreign literature, scientific works in the field of construction waste disposal. The findings are as follows: the advantages and disadvantages of using a brick battle at the "International Airport Terminal in the Far East" facility, obtained with the help of a DK 400 ITALTECH impact-centrifugal crusher, are considered. The classification of construction waste is analyzed.

Assessment of Technical Risks in the Construction of Low-Rise Residential Buildings Using a Prior Ranking Method

A.S. Vorobiev, S.L. Isachenko, A.A. Lapidus

National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow

Keywords: low-rise residential buildings; technical risks; technical risk assessment; destabilizing factors; Kendall's concordance factor; Piron's criterion.

Abstract. Currently, there is an increase in the volume of construction of low-rise residential buildings, mass low-rise development of suburban areas is underway, and the development of new

methods and approaches to the planning of integrated low-rise development is underway. At the same time, the construction process can be characterized by the emergence of a large number of problems that have a significant impact on the quality of the organization of construction production, the timing of the construction of the building and the final cost of construction products. One of the important problems in construction is the emergence of technical risks. The article discusses the technical risks arising from the construction of low-rise residential buildings. The purpose of the study is to assess the significance of the occurrence of technical risks arising from the construction of low-rise residential buildings. The research objectives are determination of the features of the construction of low-rise residential buildings; identification of technical risks; assessment of the significance of technical risks using a priori ranking method; mathematical processing of the results of the expert assessment. The scientific and technical hypothesis consists in the assumption that taking into account significant technical risks in the construction of low-rise residential buildings will reduce the construction time without deteriorating the quality and other indicators of the work performed. Methods are the identification of technical risks was carried out by the method of system analysis. The method of a priori ranking was used to assess the identified technical risks, and the results were mathematically processed according to the Pearson criterion. The results are as follows: indicators of the significance of technical risks in the construction of low-rise residential buildings were obtained. The results of the study can be used to plan the construction of low-rise residential buildings in order to prevent technical risks and early planning of measures aimed at their elimination and minimization.

Technologies for Construction of Oil and Gas Complex Structures in Conditions of Complex Subsoils

T.S. Glushko, R.S. Fomin

National University of Oil and Gas "Gubkin University", Moscow

Keywords: construction technologies; complex subsoil; oil and gas pipeline; permafrost soil; underground construction; aboveground construction, ground construction; temperature and humidity conditions.

Abstract. The purpose of the study is to establish the possibilities of ground construction of oil and gas pipelines (OGP) in permafrost (PF) conditions. The objectives are to substantiate the priority need for research on the technologies for the construction of OGP in the conditions of PF in relation to other types of complex soils; to generalize the problems of construction and operation of structures in the PF conditions; to identify the advantages of the ground construction of OGP. The hypothesis is as follows: the ground construction of OGP has prospects in the conditions of the PF. The results are as follows: the problems of long-term operation of OGP during their construction in the PF conditions are given; features and problems of underground and aboveground construction are presented; the expediency of ground construction of OGP in conditions of difficult subsoil is shown.

Formation of Organizational and Technical Parameters for Implementing Integrated Development Projects for the Urban Environment

A.R. Insafutdinov, A.V. Kudinov, D.V. Topchy

National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow

Keywords: integrated development of territories; organizational parameters; technological parameters; sequence of construction; developer; residential complex.

Abstract. The main goal in writing this article is to form organizational and technical parameters that most affect the process of implementing integrated projects in the urban environment. At the beginning of the article, it is explained what is meant by integrated development and what objects,

in addition to residential, such a project should include, and also describes the requirements for a residential environment in conditions of integrated development. The main material of the article is devoted to describing the organizational and technical problems that developers face in the process of implementing such large-scale projects. In addition, the difference in Russian and foreign approaches was revealed, distinctive features and disadvantages were identified. Based on the results of the study, the organizational and technical parameters that have the greatest impact on the implementation of a complex development project and which require more detailed study to determine the degree of influence and accreditation were formed and proposed.

The First Plan of the Sofia Monastery in the City of Rybinsk in the Yaroslavl Province

A.L. Gainutdinova

St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg

Keywords: St. Sophia monastery; architecture of Rybinsk; monasteries of the Yaroslavl province.

Abstract. The Sophia monastery was founded in 1860 on the territory of the former dachas of the Rybinsk district of the Yaroslavl province. At the moment, the buildings of the monastery complex are in an unsatisfactory condition and need restoration, the historical boundaries of the territory belonging to the monastery have been lost. The purpose of the article is to study the archival drawings of the Sofia Monastery. The main tasks include the study and analysis of design drawings, determination of the primary boundaries of the territory of the monastery. The paper formulates a hypothesis about the need for a detailed study of historical archival materials on the Sofia Monastery for the restoration and development of measures for the protection of the monastery buildings. Used theoretical research methods - study of literature and sources, field survey, comparative analysis. The article presents the revealed archival drawings of the first draft design of the Sofia Monastery (published for the first time), on the basis of which the primary boundaries of its territory are determined; made a detailed description of the drawings and analyzed which buildings were implemented.

The Analysis of Chinese Gardens in the Historical Parks of Saint Petersburg

Du An

Shanghai Landscape Architecture Design Research Institute, Shanghai (China)

Keywords: St. Petersburg; garden art; Chinese garden; historical tradition; architecture; design; ensemble; palace; Russia; park; fountain.

Abstract. The article examines in the historical aspect the features of the construction and decoration of Chinese gardens in St. Petersburg. Purpose: to conduct a historical excursion to the improvement of St. Petersburg in the context of park construction and the use of the Chinese style in design and architecture. The objectives are to study the architecture and design of the Chinese Garden in the lower park of Peterhof; to analyze the features and styles of Chinese gardens in Tsarskoye Selo; to describe the Little Caprice, the “wild stone” slides, the Chinese village, the area of the Chinese palace. The hypothesis is based on the assumption that the architecture and design of the seaside capital of Russia, and in particular the layout of gardens and parks, was largely influenced by the actively promoted “Chinese style” in architecture. Methods are analysis, synthesis, comparison, historical review, generalization, classification. Results: analysis of the composition of historical palace and park ensembles in the outskirts of St. Petersburg showed the perfection of the construction of park compositions and great interest in the Chinese garden. Two complexes of Chinese gardens (35–50 hectares) in Oranienbaum and Tsarskoye Selo represent the largest compositions in Europe in terms of area.

The Goal Tree as a Method for Solving Indefinite Problems in the Interior Design Course

Edoardo Rizzuti

Peoples' Friendship University of Russia, Moscow

Keywords: problem; solution; method; tool; goal tree; interior design; pedagogy.

Abstract. The purpose of this article is to characterize the goal tree as a method for solving indefinite problems in the course of the interior design studio. In the course of the design studio, a special method was introduced, which consists in creating an interior design concept, starting with a not fully defined task using a problem-solving method called the "Goal Tree". The method is necessary to understand the uncertain nature of design problems and to provide methodological support to beginning students. The objectives of the study were to provide arguments for the possibilities offered by interrelated problems-solutions to identify creative ways to generate interior design ideas. Methods that are used to conduct the study are analysis, synthesis, and description. The novelty and hypothesis are as follows: the goal tree applied to interior design tasks is an effective pedagogical tool for exploring the space of solving vaguely defined problems.

The Phenomenon of Space Atmosphere: Keys to Understanding the City

T.I. Zadvoryanskaya

Voronezh State Technical University, Voronezh

Keywords: architecture; atmosphere of the city; perception; town; soundscape; myth; accommodation; space; rhythm; bodily experience; temporality; phenomenology.

Abstract. The studies of E. Husserl, M. Heidegger, M. Merleau-Ponty, A. Lefebvre and their followers address various aspects of perception, comprehension and living of space as a continuous dialogue between a person and the environment. Phenomenological philosophy becomes a resource for the development of a methodology for the study of cities. "Atmosphere of the city" or "spirit of the city" is a category that characterizes a certain intersubjective image of urban space, based on bodily experience. The article gives a definition and considers the main properties of the phenomenon of "urban space atmosphere" in conjunction with the processes of the formation of spatial experience. A theoretical model of a cognitive map of a space that defines its atmosphere is proposed, a definition and characteristics of its main components are given. The connection between the myth and the acquisition of spatial experience is noted: the living and production of space. The above results allow us to identify the directions and tools of the phenomenological approach to the study and design of urban spaces.

Individual Educational Trajectory as the Future of the Educational Process at University

S.G. Antsupova, G.M. Parnikova

M.K. Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk

Keywords: higher education; students; individual educational trajectory; professional training.

Abstract. The purpose of the study is to identify effective methods of building educational relations at the university based on the creation of individual educational trajectories of students. The research objectives are consideration of approaches to the organization of the educational process at the university; analysis of a successful example of the application of individual educational trajectories. The research methods are comparative analysis, pedagogical observation, modeling.

The Problem of Cognitive Interests of Students in Higher Education

S.L. Volkova

St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg

Keywords: high education; motivation; cognitive interest; learning process; development; formation; students.

Abstract. The aim of this paper is to consider the peculiarities of formation and development of cognitive interests of students in higher education and to identify the possibility of increasing the effectiveness of teaching. The objective of the research is to justify the needs of formation and development of cognitive interest of students when teaching in order to improve the quality of the learning process. Research hypothesis: formation and development of cognitive interests in higher educational institutions will increase the total quality of knowledge. Research methods; methods of data collection, generalization and systematization. The results of the study confirmed the effectiveness of formation and development of cognitive interests of higher education students, which resulted in an increase their academic excellence and the quality of knowledge.

Psychological and Pedagogical Features of Organizing and Conducting Didactic Games in the Process of Studying Equations in Elementary School

T.V. Zakharova, N.V. Basalaeva

Lesosibirsk Pedagogical Institute - Branch of Siberian Federal University, Lesosibirsk

Keywords: didactic game; didactic exercises; primary school; equation; method of organizing didactic games.

Abstract. The article presents the results of experimental work to determine the level of students' knowledge on the topic of "equations" (the authors organized an experimental work, during which completed an initial diagnosis of the level of knowledge acquired in the study of equations; compiled and introduced a set of didactic games and gaming exercises for the pupil of equations in elementary school (a formative experiment with the experimental group); a secondary diagnosis of level of knowledge; the results of the study). The authors show the importance of studying the topic "equations" at the initial stage of primary school, which is reflected in state documents (Federal state educational standards, the Concept of development of mathematical education, etc.).

The Application of the Testing Method in the School Education System in Russia

T.A. Kovaleva, K.D. Barabadze

State Social and Humanitarian University, Kolomna

Keywords: testing; foreign languages; State Exam.

Abstract. The testing method is one of the most common and frequently used methods for evaluating the performance of students. The scientific novelty is reflected in the trend of implementing the final control in the testing format. The purpose of this article is to demonstrate the process of teaching English used at the moment in the school system in Russia. However, tests do not always reflect the actual level of training and the depth of knowledge of students in the academic discipline. The results of the work were the development of exercises for more effective mastering of the material in different types of activities, taking into account the specifics of testing and the need for an alternative way to implement the final control of learning results.

Prospects for the Use of GIS Technologies in the System of Additional Education in the Republic of Sakha (Yakutia)

*S.I. Kolodeznikova, L.P. Dmitrieva
M.K. Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk*

Keywords: GIS technologies; informatization; students; educational space; information competence; project.

Abstract. The article discusses the problems and prospects of using geoinformation technologies in the educational process. The purpose of the study is to develop a project for the school laboratory “Geoquantum” based on the use of GIS technologies outside the classroom. The tasks are to study the possibilities of additional education, to share the experience of forming information competence among students. The research hypothesis is based on the assumption that the use of GIS technologies in the educational process increases the efficiency of the formation of information competence of students. In the work, a project method was used, implemented within the framework of additional education activities as part of the implementation of the training potential of geoinformation technologies in the information and educational environment.

Military Scientific Work in the Future Officers’ Training System (Using the Example of a “Foreign Language” Course)

*Yu.V. Moshkina, O.L. Kramarenko, O.Yu. Bogdanova
Yaroslavl Higher Military School of Air Defense, Yaroslavl*

Keywords: cadets; military scientific work; foreign language; dialogue of cultures; linguocultural phenomenon.

Abstract. The purpose of this article is to consider military scientific work as a factor that makes it possible to solve a whole complex of problems arising in the study of a foreign language at a military university. The research objectives are to show that when performing research in the framework of military scientific work, cadets have the opportunity to study linguocultural phenomena from the point of view of the dialogue of cultures. In the present study, a hypothesis has been put forward, according to which cadets have the opportunity to develop linguistic and cultural competence without prejudice to mastering a foreign language at a professional level. The study uses the methods of pedagogical research, in particular, the study of experience in organizing the process of coordinating the scientific activities of cadets. The results obtained confirm the conclusions about the effectiveness of the cadets’ involvement into military scientific work in order to expand their background knowledge and free orientation in the axiological system of the modern world.

Information Technologies in the Implementation of Humanitarian Education

*A.M. Yudina, I.V. Pavlova, I.S. Abramov
Vladimir State University named after Alexander and Nikolay Stoletovs, Vladimir;
Kazan National Research Technological University, Kazan;
Mordovia State Pedagogical University named after M.E. Evseviev, Saransk*

Keywords: information technology; communication technologies; education; digitalization; humanitarian students.

Abstract. The aim of the research is to analyze the features of the inclusion of information technologies in the process of teaching humanitarian students. The relevance of this topic is associated with the growth of transformational processes of integration of online and offline education into a single mixed educational system. The hypothesis of our research is based on the position that an

increase in the share of information technologies with their purposeful pedagogical support in the system of humanitarian education will contribute to the development of digital humanities, an increase in the information and communication culture of students. To solve the problems put forward, research methods were used: analysis, synthesis, observation, comparison, the method of differential learning. As a result of the study, the authors came to the conclusion that there is a need for a pedagogical rethinking of the methods, means and forms of including differentiated information technologies in the learning processes of humanitarian students with the obligatory monitoring of the level of proficiency in them both by students and by the teaching staff.

Organization and Conditions of Innovative Activities of the Mentor in the Formation of Project Activities of Students

*A.M. Yudina, I.V. Pavlova, N.V. Nemtsova
Vladimir State University named after Alexander and Nikolay Stoletovs, Vladimir;
Kazan National Research Technological University, Kazan;
Siberian Law University, Omsk*

Keywords: students; information and communication culture; project activities of students; digitalization; pedagogical innovations; mentoring; humanitarian students.

Abstract. The purpose of our research is to analyze the organization of the conditions for the mentor's innovative activity in the formation of the project work of students in the context of digitalization. The hypothesis of our research is the assumption that the motivation of students to project activities in the context of digitalization will be higher when organizing pedagogical mentoring in the highest stake. In the course of the research, general scientific methods of analysis and synthesis, hermeneutic and dialectical, method of qualitative and quantitative analysis were used. The interim results of research carried out at Vladimir State University named after Alexander and Nikolay Stoletovs are presented; research methods are indicated and the interpretation of experimental data is presented. The result of the study was to obtain experimental data on the most correct selection of conditions for organizing the conditions for the mentor's innovative activity in shaping the project work of students in the context of digitalization.

Research into Blended Learning of the Russian Language

*Yang Chunyan
Heihe University, Heihe (China)*

Keywords: teaching Russian; online; offline; mixed type of education; students.

Abstract. The goal is to analyze the mixed type of Russian language learning online and offline. Objectives: to consider the concept of a mixed type of teaching the Russian language; identify the benefits of blended learning. Methods and methodology: analysis and generalization of special literature, publications in periodicals. Currently, the educational system is being transformed, newer types of teaching appear. This is how a mixed type of teaching the Russian language appeared, which implies teaching students not only full-time, but also remotely. Such a teaching system contributes to a better assimilation and deeper understanding of the Russian language. Through online lessons, students can better learn the nuances of the Russian language, they can ask any questions to teachers where they have poorly mastered the material. Blended learning has many advantages, but at the same time, there are some gaps in such a system. To optimize it, it is necessary to develop teachers' ability to use information technology, create new motives to increase interest in the system, as well as develop teachers' initiative to create new information resources in the system, to improve the quality of mastering material in the Russian language by students.

Gender Differences in Psychological and Physiological Responses in the Formation of Combat Weapon Shooting Skills

O.A. Borodkina

Voronezh Institute of the Ministry of Internal Affairs of Russia, Voronezh

Keywords: psychological response; physiological response; gender.

Abstract. The purpose of the research is to identify differences in psychological and physiological reactions in students when shooting from a combat weapon, depending on gender. The hypothesis of the study is that gender affects the type and severity of the psychological and physiological response when performing firing exercises from combat weapons. The research methods are questionnaire survey, statistical analysis. It is concluded that the range of negative psychological reactions associated with shooting with a Makarov pistol is more pronounced and diverse in female listeners compared to male listeners.

The Influence of Physical Fitness on the State of Heart Activity of Students during the Session Period

R.I. Zapparov, V.A. Ivanov, P.A. Kondratyev, N.F. Storchevoy

G.V. Plekhanov Russian University of Economics;

Russian State Agrarian University - K.A. Timiryazev Moscow Agricultural Academy, Moscow

Keywords: student; physical activity; physical fitness; sports; academic performance.

Abstract. The aim of the study is to determine the influence of the level of physical fitness on the state of cardiac activity in students during the session. The objectives of the research were to investigate the impact of academic performance on the intensity of the cardiovascular system against the background of high and low motor activity of the examinees. It was assumed that increasing the level of physical fitness, in the pre-examination period, will allow students to reduce the stress of cardiac activity and improve academic performance. The research methods included the study of changes in hemodynamic parameters at different stages of the exam. The results of the study showed that a high level of physical fitness under the influence of exam stress has a beneficial effect on the functional state of cardiac activity.

The Study of Stress Resistance of Tennis Players

O.R. Krivosheeva, O.S. Nesterovich

Siberian State University of Physical Culture and Sports, Omsk

Keywords: mental qualities; stress resistance; tennis players; stress factors; result; competitions.

Abstract. This article examines the stress resistance of tennis players and the main stress factors encountered in the pre-competition and competitive preparation period. The purpose of this study is to increase the level of stress resistance of tennis players. The hypothesis of the study-it is assumed that the implemented complex of psychological tools will increase the level of stress resistance of tennis players. The tasks are to determine the level of stress resistance and stress factors of tennis players aged 15–17; to develop a set of psychological tools to increase the stress resistance of tennis players; to experimentally justify the effectiveness of the developed complex. The research methods are analysis of scientific and methodological literature, survey method, pedagogical experiment and mathematical and statistical method. According to the results of the study, there is an increase in the level of stress resistance of tennis players, which allows them to optimize their mental state in order to achieve maximum sports results.

Application of Information Technologies in Long Jump Training

*A.A. Matsko, A.I. Matsko, I.Yu. Gorbachev
Armavir State Pedagogical University;
Armavir Mechanics and Technology Institute –
Branch of Kuban State Technological University, Armavir*

Keywords: information technology; training with the use of computer programs; long jumps with a running start; urgent feedback; biomechanical parameters of the exercise by an athlete.

Abstract. The purpose of the research is to substantiate the effectiveness of the use of information technologies in the organization of sports trainings in long jump with a running start. The objectives of the research are to study the peculiarities of using information technologies in sports training, to describe the process of using a computer program in teaching athletes long jumps from a run, to substantiate the potential of this program in improving the quality of pedagogical methods of teaching athletes. Research methods are experiment, analysis, generalization. The results of the research are as follows: the prerequisites for activating the use of information technologies in the training process are considered, the characteristics of a computer program are given that improve the methodology of teaching athletes to take off in the long jump with a run through the use of urgent feedback.

A Model of Psychological Characteristics in the System of Improving the Athletic Skills of Athletes

*V.A. Romanyuk
Petrozavodsk State University, Petrozavodsk*

Keywords: athletics; model psychological characteristics; model of the strongest athletes; training process; management of athletes' training.

Abstract. The relevance of the study is due to the competition from European countries in athletics, which has become much stronger than in previous years. The purpose of the study is to supplement and improve the model characteristics of the “model of the strongest athletes” used in the process of many years of improving the athletic skills of athletes. The task of this work is a comprehensive description and system analysis of the psychological indicators of the model characteristics of the strongest athletes. As a result of the study, a system of psychological indicators of the model characteristics of the strongest athletes was identified and systematized, which can be used as a scheme for conducting high-quality work of coaches with athletes from beginners to high-class athletes.

The Content Analysis of the Competitive Programs of Sports Pairs “A Mixed Class” in the Category of Boys and Girls (7–14 years old) in Acrobatic Rock-And-Roll

*T.V. Rudenko, L.S. Alaeva
Siberian State University of Physical Education and Sports, Omsk*

Keywords: acrobatic rock-and-roll; acrobatic exercises; components; indicators.

Abstract. The paper presents the materials of the content analysis of the competitive programs of sports pairs “A mixed class” in the category of boys and girls (7–14 years old) in acrobatic rock-and-roll. The content of indicators and components of competitive programs of sports pairs “A mixed class” in the category of boys and girls (7–14 years old) in acrobatic rock-and-roll is determined. The time spent on the implementation of components of competitive programs has been identified. A component with high evaluation potential in competitive programs of sports pairs “A mixed class” in the category of boys and girls (7–14 years old) in acrobatic rock-and-roll has been determined.

The purpose of the study is to substantiate the relevance of the problem of technical training of

sports pairs “A mixed class” in the category of boys and girls (7–14 years old) in acrobatic rock-and-roll for performing acrobatic exercises. The following tasks were set in the paper: to determine the content of indicators and components of competitive programs of sports pairs “A mixed class” in the category of boys and girls (7–14 years old) in acrobatic rock-and-roll; to determine the time spent on components of competitive programs of sports pairs in acrobatic rock-and-roll “A class mixed” in the category of boys and girls (7–14 years old). The hypothesis is based on the assumption that that determining the content of indicators, components of competitive programs and their timing will make it possible to substantiate the relevance of the problem of technical training of sports pairs “A mixed class” in the category of boys and girls (7–14 years old) in acrobatic rock-and-roll to perform acrobatic exercises.

Research methods are analysis of scientific and methodological literature, video analysis, methods of mathematical statistics. The results of the study are as follows: the needs to develop the content of technical training of sports pairs “A mixed class” in the category of boys and girls (7–14 years old) in acrobatic rock-and-roll to perform acrobatic exercises are demonstrated.

The Influence of Physical Culture and Sports on the Formation of a Comprehensively Developed Personality and a Healthy Lifestyle of Cadets of Educational Organizations of the System of the Ministry of Internal Affairs of Russia

A.B. Savarovsky, R.M. Yamileva, V.V. Butov
Voronezh Institute of the Ministry of Internal Affairs of Russia, Voronezh;
Bashkir State Pedagogical University named after M. Akmula, Ufa;
Rostov Law Institute of the Ministry of Internal Affairs of Russia, Rostov-on-Don

Keywords: sports; health; physical activity; social and cultural well-being.

Abstract. In the article, based on the analysis of special literature, the hypothesis is put forward that classes in the academic discipline “Physical Training” should be supplemented by independent classes of cadets of educational organizations of the Ministry of Internal Affairs of Russia, which will allow them to improve their own skills and form a stable habit of physical activity, exercise and physical self-improvement. Pedagogical activity in this direction will be successful if independent physical exercises of cadets are organized as a necessary continuation and addition of classes on the subject of “Physical Training” with the appropriate form of control by the teacher. The aim of the study is to find out the influence of physical training on the process of forming a fully developed personality of cadets of educational organizations of the Ministry of Internal Affairs of Russia. To achieve this goal, the following tasks were set: on the basis of a comprehensive analysis, special scientific literature and organized empirical research, to determine the list of optimal measures for a fully developed personality and a healthy lifestyle of cadets of educational organizations of the Ministry of Internal Affairs of Russia. As a result of the study, the forms and methods of organizing and stimulating independent classes of cadets of educational organizations of the Ministry of Internal Affairs of Russia were systematized and specified as in the process of mastering the program material on the academic discipline “Physical Training”.

A Comparative Analysis of the Attitude of Petrozavodsk State University Students and Their Parents to Morning Gymnastics

E.M. Solodovnik
Petrozavodsk State University, Petrozavodsk

Keywords: morning gymnastics; disease prevention; exercise complex; survey.

Abstract. The article is devoted to the importance of morning gymnastics in the life of students and their parents, as well as a comparative analysis of the attitude to the performance of morning gymnastics of young people in the “Soviet” time, 1980–1990s, and in the “present” time of students. Morning gymnastics classes in the Republic of Karelia, especially with the advent of the Internet, are available to

the population; despite this the popularity of morning gymnastics classes among young people is rapidly falling. The purpose of the article is to identify the reasons for a decrease in the number of young people engaged in gymnastic exercises in the morning compared to the generation of the 1980–1990s, and a sharp decrease in the interest of young people in this type of physical culture in recent years. The main task of this work is to orient the organizers, trainers-teachers and physical education teachers to the need to explain to their wards about the benefits of systematic morning gymnastics classes, and to increase the number of information events on this topic. The main research methods are theoretical analysis and generalization of scientific and methodological literature. The results of the study are as follows: the reasons for the decline in the popularity of morning gymnastics classes in the Republic of Karelia are established, and the reasons for the sharp decrease in the interest of young people in this type of activity in recent years are determined.

Theoretical Training in Physical Culture in the Context of Distance Learning

I.V. Fomicheva, N.V. Yakutina

A.N. Kosygin Russian State University (Technology. Design. Art), Moscow

Keywords: physical culture; health-saving environment; distance education; physical exercises; independent classes.

Abstract. The article deals with the issues of studying a theoretical course in physical culture by university students. The aim of the work is the formation of an individual health-saving environment in the conditions of distance learning. To achieve this, it is proposed to share theoretical knowledge and practical skills under the supervision of a teacher and organize independent physical exercises. The main details of the conditions, forms of conducting and methods of independent classes are emphasized.

Components of the Assessment of Significant Indicators Based on the Analysis of the Content of Structural Groups in Cheer Sports at the Stage of Initial Training

N.M. Khorobrykh, E.V. Putintseva, M.Yu. Moor

*Siberian State University of Physical Education and Sports, Omsk
Omsk State Technical University, Omsk*

Keywords: “cheer freestyle – deuce”; structural groups; jumps; pump-choreography; initial training; program; composition; competition; subject.

Abstract. The aim of the study was to solve the problem of determining the structural groups, as well as the criteria and components for evaluating the structural groups of the initial training of gymnasts in the “cheer freestyle – deuce” discipline. The authors hypothesized that the newly obtained data on the evaluation of significant indicators based on the analysis of the content of structural groups will allow us to develop a methodology taking into account the features of the initial training of gymnasts-cheerleaders. The following research methods were used: analysis of scientific and specialized literature, pedagogical observations, expert assessments, methods of mathematical statistics. The study revealed the classification of structural groups, as well as the ratio of the content of the jump component and pump choreography in competitive compositions in children at the stage of initial training in the “cheer freestyle – deuce” discipline.

An Information Model of Ranking Evaluation

V.N. Yushkin

Volgograd State Agricultural University, Volgograd

Keywords: ranking; system; forecasting; modeling; result; numerical method; assessment.

Abstract. The purpose of the study is to describe the ranking system in team sports. Theoretical substantiation of rating calculation using numerical methods. As an example, the results of the performance of national football teams were used. To calculate the systems of linear equations, numerical calculation methods were used. High-level programming languages were used to automate the computation process. It was found that the ranking system has been developed and applied to determine the strength of the teams. The resulting rating system can serve as a methodological basis for calculating the ranking in all team sports. The form of a system of linear equations providing a single solution is presented. Mathematically substantiated formulas for calculating the ranking are given. Conclusion. The data obtained indicate the adequacy of the constructed model and the possibility of using the ranking to assess the results of performances in team sports.

The Influence of Computer Games on Students in Higher and Secondary Professional Education Institutions in Russia

*D.A. Berezhnov, V.A. Yakovlev,
M.K. Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk*

Keywords: computer games; statistics; internet; adolescence; development; Russian Federation.

Abstract. This article examines the features of the influence of computer games on people of adolescence and youth in the territory of the Russian Federation. The main goal is to consider the positive and negative impact of computer games on the youth social environment. The objectives of the research are to study statistics on the distribution of players by age groups and the choice of a gaming platform, to analyze the benefits and harms of computer games and their impact on the human psyche, to derive qualitative and quantitative indicators of the productivity of students in educational institutions in Russia. The research hypothesis is as follows: if the negative aspects of computer leisure are identified, appropriate explanatory work, psychological trainings, etc. can be carried out. As a research method, the analysis of statistics of users of computer games is used and an assessment of the area of knowledge specializing in computer games "Game Research" is given. As a result of the study, one has to conclude that the positive aspects of computer games are not only for versatile development, but also against the background of the choice of bad habits.

Prospects for Improving the Education and Employment of Minors as a Way to Improve the Quality of Public Life and the Formation of Socially Responsible Behavior in a Multicultural Society

*A.Yu. Volkova
Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad*

Keywords: migration; education; patriotism; adaptation; personality; coronavirus; social; psychological-pedagogical.

Abstract. This article discusses measures that can accelerate the integration of migrant children in the host society, as well as changes in the social structure that have created prerequisites for improving views on the educational processes. The purpose of the study is to substantiate the feasibility of innovations in the educational spheres in a multinational environment. The objectives of the research are to study the state request and social order for new directions, methods and results of education. Within the framework of our research, the following methods were used: comparison, generalization, analysis of statistical data, pedagogical observation, methods of quantitative and qualitative processing of the material. The following hypothesis is formulated: in modern realities, it is advisable to improve the process of education and employment of children in order to educate a harmoniously developed and socially responsible person on the basis of the spiritual and moral values of the peoples of the Russian Federation, historical and national-cultural traditions.

The Dynamics of Mastering the Spiritual and Moral Qualities of an Individual

A.V. Loginov, R.N. Kaukina

*Middle Volga Institute (branch) of the All-Russian State University of Justice
(RPA of the Ministry of Justice of Russia);
Mordovia State Pedagogical University named after M.E. Evseviev, Saransk*

Keywords: dynamics; pedagogical observation; spiritual and moral education; pedagogical experience; students.

Abstract. The aim of the study is to reveal the problem of mastering the spiritual and moral qualities of a person in the context of modern history education. The task of the study was to conduct pedagogical observation, during which the role and place of spiritual and moral education of senior pupils at school were revealed; the main means of stimulation, which are used by teachers in the upbringing of the spiritual morality of the individual, are highlighted. Research hypothesis: analysis of pedagogical experience in educational institutions for spiritual and moral education will optimize modern forms of work on the formation of spiritual and moral qualities of the individual. Research methods: study of pedagogical experience in educational institutions, analysis, synthesis, observation, generalization. As a result of the research, the organizational and pedagogical foundations and means of stimulating the upbringing of the spiritual and moral personality of students have been revealed. It is concluded that the teachers' underestimation of the pedagogical incentives for the spiritual and moral self-education of students is the reason for insufficient attention to spiritual and moral education and personality development.

Formation of Civil Culture in the Process of Professional Training

E.E. Kuzmina, N.V. Poletaeva, O.V. Ermolova

*Lipetsk Institute of Cooperation – branch of Belgorod University of Cooperation,
Economics and Law, Lipetsk*

Keywords: civic culture; civil society; professional training; social relations; social activity; social responsibility; social activity.

Abstract. The purpose of the article is to analyze the problems of forming a civic culture of a future specialist, namely, the lack of systematicity and consistency in the formation of civic culture in the mass practice of professional training, the negative impact of the Internet on the value orientations of students. It is emphasized that civic culture is an integrative, professionally significant quality of a future specialist. The objectives are to consider the possibilities of the influence of the main areas of students' activity on the process of forming a civil culture. A hypothesis is put forward according to which the transformation of the basic ideas, relations and elements of civil society into the practice of the functioning of the university will allow, within the framework of the present time, to train specialists with a highly developed civic culture for the future society. Conclusions are made about the need to develop student self-government in the direction of real participation in the implementation and management of the educational process of vocational training at the university as an effective technology for the formation of civic culture of future specialists.

The Importance of the Process Approach in the Organization of Self-Educational Activities of Undergraduate Designers

T.I. Bannikova

Ural State University of Architecture and Art, Yekaterinburg

Keywords: process approach; self-educational activity; Master's students-designers; transprofessional characteristics.

Abstract. The aim of the work is to substantiate the possibility and effectiveness of the application of the process approach in the organization of self-educational activities of master students-designers. Research objectives: determination of the specifics of the process approach; identification of characteristics, the formation of which is possible with the effective organization of self-educational activities in the magistracy. The hypothesis consists in the assumption that self-educational activity organized using the process approach contributes to the formation of transprofessional characteristics that are significant for the labor market in designers. Research methods: analytical, generalization of pedagogical experience, analysis and synthesis. The article proposes one of the possible models for organizing self-educational activity, which includes in its structure such stages as problematization, development, application. The presented model, when conducting experimental search work on the basis of the Ural State University of Architecture and Art, has confirmed its effectiveness in the formation of such characteristics of a transprofessional as reflexivity, self-organization, professional mobility, the ability to form skills that are lacking in professional activity, etc.

Students' Perception of Alternative Forms of Marriage and Family Relations

T.G. Bobchenko, A.V. Nefedova

Vladimir State University named after Alexander and Nikolay Stoletovs, Vladimir

Keywords: alternative forms of family relations; civil marriage; childfree.

Abstract. The article is devoted to the study of students' perception of modern forms of marriage and family. The aim of the research is to study the students' perception of alternative forms of marriage and family. The objectives are to compose a psychodiagnostic toolkit, to reveal the students' perception of unregistered cohabitation; to reveal the students' perception of deliberately childless marriage. Hypothesis is as follows: students accept and allow for themselves and society the existence of unregistered cohabitation and deliberately childless marriage. The research methods are questioning, analysis of activity products, quantitative and qualitative analysis, content analysis. It was found that the ideas, value, motivation and the possibility of students are relevant for civil and deliberately childless marriage.

Experience in Teaching Engineering Disciplines with the Use of Reference Notes in Training of Specialists for the Electric Power Complex

S.V. Gaiduk, O.V. Matuzaeva, E.V. Miroshnichenko, T.E. Petula
Sevastopol State University, Sevastopol,

Keywords: teaching tools; reference lecture notes; theoretical foundations of electrical engineering; workbook; visual design.

Abstract. The article deals with the use of the reference lecture notes and the workbook as a technique that allows activating the perception and cognitive activity of students at lectures and practical classes in the engineering discipline.

Professional Value Orientations in Military Pedagogical Theory and Practice

R.G. Goryunov, V.N. Shchepka
Ulyanovsk State University, Ulyanovsk;
S.P. Korolyov Samara National Research University, Samara

Keywords: military personnel; cadets; pedagogy; needs; professional orientations; social environment; values.

Abstract. The aim is to study the professional competencies of military personnel. The tasks are to understand the ways of forming value orientations, to gain knowledge about the influence of various social factors. Based on the set goals and objectives, it is possible to form a hypothesis that professional value orientations are formed in a military university and have their own special features in connection with the social factor, which, with the right pedagogical approach, must be adjusted. To conduct the study, the methods of studying scientific literature and the experience of military educational institutions were used. The results obtained prove the formulated hypothesis both in theory and in practice. The article analyzes the scientific data and highlights the current professional orientations of students studying at a military university. Attention is focused on the fact that the meaning of individual professional values is based on the basic needs of the individual soldier, as well as on the understanding of the value of military service. It is important that such orientations determine the readiness for improvement, provide for the development of professional competencies and active implementation in the activities of the soldier.

**Practical Guidance for Application of Curriculum Using Distance Educational Technologies
Based on the Experience
of Lesgaft National State University of Physical Education, Sports and Health in Saint Petersburg**

*L.A. Zavarukhina, P.G. Bordovsky
St. Petersburg State Budgetary Educational Institution
“St. Petersburg Musical College named after N.A. Rimsky-Korsakov “;
Lesgaft National State University of Physical Culture, Sports and Health, St. Petersburg*

Keywords: distance educational technologies; sports and pedagogical disciplines; structure and organization of the educational distance course.

Abstract. The article is devoted to the analysis and identification of the features of the use of distance learning technologies in educational institutions. Purpose of the article: to develop recommendations for the implementation and improvement of distance learning technologies in the educational process at Lesgaft National State University of Physical Culture, Sports and Health in St. Petersburg. The objectives are to study the experience of using distance learning systems; formalization of the key directions and stages of the development of the distance course by the teacher. The research methods are analysis, synthesis, modeling, systems approach, statistical information processing. Results. The introduction of distance technologies into the educational process requires standardization of courses, techniques and procedures, which will make them more accessible to all students and teachers. Conclusions are as follows: the combination of the traditional, classical form of conducting training sessions with distance learning proves its effectiveness and ability to meet the needs of all participants in the educational process.

Development of an Educational and Methodological Complex for the Discipline “Inorganic and Analytical Chemistry”

*A.V. Kondrashova
N.I. Vavilov Saratov State Agrarian University, Saratov*

Keywords: discipline; inorganic and analytical chemistry; educational and methodological complex; entrance control; oral and written control; test tasks; exam; situational tasks.

Abstract. The purpose of this article is to review the educational and methodological complex on the discipline “Inorganic and analytical chemistry” for 1st-year students of the specialty Veterinary Medicine and to evaluate the effectiveness of its use. Special attention is paid to the description of the structure of this complex, developed at the Department of Microbiology, Biotechnology and Chemistry. The article highlights and describes the control of students’ knowledge, and also discusses the use of the learning materials for independent work.

Formation of Health-Saving Competencies of Cadets of Universities of the MIA of Russia Using Interactive Learning Technologies

Yu.S. Mandryka, A.A. Filimonov, D.V. Bugorsky

*Rostov Law Institute of the Ministry of Internal Affairs of Russia, Rostov-on-Don;
Stavropol Branch of Krasnodar University of the Ministry of Internal Affairs of Russia, Stavropol*

Keywords: tasks of forming health-preserving competencies; health-preserving competencies; healthy lifestyle; interactive learning technologies; cadets of higher educational institutions of the Ministry of Internal Affairs of Russia; methodological and practical section.

Abstract. The purpose of the study is to substantiate the need to use interactive technologies in the process of forming health-saving competencies among cadets of higher educational institutions of the Ministry of Internal Affairs of Russia. The object of the research is the formation of health-saving competencies among cadets of higher educational institutions of the Ministry of Internal Affairs of Russia. Research methods are analysis of scientific and methodological literature and educational and normative documentation, pedagogical observations, design. Research results are as follows: the effectiveness of the use of interactive teaching technologies in the formation of health-saving competencies among cadets of higher educational institutions of the Ministry of Internal Affairs of Russia was confirmed; the tasks of the formative work and the content of the methodological and practical section are presented; a number of interactive technologies for the formation of health-preserving competencies among cadets in the process of studying at a university are described.

Using the Principles and Technologies of Pedagogical Management in the Process of Professional Socialization of University Students

E.V. Molchanova

Tikhoretsk Branch of Kuban State University, Tikhoretsk

Keywords: professional socialization of university students; pedagogical management; subjects of management; functions of pedagogical management.

Abstract. The purpose of the research is to reveal the issue of filling the educational space of the university with the components of pedagogical management, which reflect the joint activities of teachers and students aimed at the professional socialization of the latter. The research objectives are to identify the features of pedagogical management in the university; to justify its capabilities in building the process of professional socialization of university students. Research methods are theoretical analysis and synthesis, analogy, abstraction and concretization. The research results are as follows: the advantages of using the principles and technologies of pedagogical management in building the process of professional socialization of university students due to the subjectivization of the management cycle, focusing on the personal potential of management subjects are revealed.

Self-Educational Activity as an Important Factor of Professional and Pedagogical Improvement of a Teacher

M.I. Mykhnyuk

Fevzi Yakubov Crimean Engineering and Pedagogical University, Simferopol

Keywords: self-education; self-educational activity; pedagogical self-education; teacher; professional and pedagogical improvement.

Abstract. The purpose of the article is to analyze the content of the components of a teacher's readiness for self-educational activity. The research hypothesis is based on the assumption that the

teacher's self-educational activity will influence the process and result of improving professional and pedagogical activity. The research methods are theoretical analysis of scientific and psychological-pedagogical sources, analysis, comparison, generalization, synthesis. Research results: the approximate list of the main directions of professional and pedagogical improvement is presented as a guideline for the implementation of individual self-educational activities. The article substantiates the concept of "self-education", "self-educational activity", and "pedagogical self-education". The tasks, functions and types of self-educational activities of the teacher are considered. The processes of self-knowledge and self-determination of teachers are substantiated, concerning the improvement of certain aspects of professional and pedagogical activity.

Preparing Future Teachers for the Development of Literacy in Younger School Children (Using the Example of Studying the Morphemic Composition of the Word)

E.N. Ovcharenko
Armavir State Pedagogical University, Armavir

Keywords: training of future teachers; technological training; the development of literacy in primary schoolchildren; the study of morphemics and word formation; training conditions.

Abstract. The purpose of the study is to expand the understanding of the content and conditions of technological preparation of future teachers for the development of literacy in primary school students. The research objectives are to substantiate the importance of the work of junior schoolchildren on the morphemic structure of the word in the development of their literacy; to detail the technological preparation of future teachers for this work with students; to identify the most significant conditions for the professional training of future teachers for the development of literacy among primary school students. The research methods are analysis, generalization, and modeling. The results of the research are as follows: the necessity of introducing a special direction of information technology support, psychological assistance and the organization of group work in the appropriate problem field in the process of preparing future teachers for the development of literacy in primary school students is substantiated.

Professional Literacy of Future Bachelors in Applied Informatics

Z.S. Seydametova, E.S. Emirova
Fevzi Yakubov Crimean Engineering and Pedagogical University, Simferopol

Keywords: professionalism; literacy; professional literacy; bachelor's degree; applied informatics.

Abstract. The purpose of the research is to analyze different points of view of the definition of the concepts of "professional competence", "competence", "literacy" and "professional literacy" in relation to the bachelor in the field of applied informatics. The research objectives are to consider the concepts of "professional competence", "competence", "literacy" and "professional literacy"; to determine the relationship of the concepts of "professional competence", "competence", "literacy" and "professional literacy" in relation to the future bachelor in the field of applied informatics, The research hypothesis consists in the assumption that "professional competence", "competence", "literacy" professional literacy of the future bachelor in the field of applied informatics. Research methods: analytical review, analysis, generalization, comparison. It is concluded that the concept of professional literacy of a future bachelor in the field of applied informatics is defined.

**Formation of a Labor Market in School and Student Sports
on the Basis of Demanded Competencies of Future Employees**

D.G. Stepyko, K.I. Bratkov, B.R. Semirkhanov, D.V. Gracheva

G.V. Plekhanov Russian University of Economics;

Synergy University;

Center for the Development and Implementation of Sports Projects, Moscow

Keywords: competencies; student and school sports clubs; events; projects; student and school sports leagues; human resources.

Abstract. The article presents the materials of a study conducted in order to determine the potential of the labor market in the field of school and university sports. The objectives of the study were to study the current legislation in various areas, determining the main areas of activity in school and student sports, to identify the key competencies necessary for specialists for the development of school and student sports clubs and mechanisms for the formation of such competencies. The hypothesis of the research is that the trends in the formation and development of the labor market in the field of school and university sports are determined by the competencies of specialists that are in demand among various organizations of school and university sports, which are necessary for high-quality effective work of school and university sports. The main research methods were legal and content analysis, systematization, a method of expert assessments, modeling. As a result of the research, the main competencies of school and university sports specialists were identified, which are a platform for the development of the labor market. A systematic set of measures was also developed to develop the human resources of such specialists. The authors describe the normative, legal and organizational prerequisites for the formation of the necessary competencies of specialists for the development of the branch of physical culture and sports on the example of various instruments of school and student sports.

НАШИ АВТОРЫ

List of Authors

Лифарь А.С. – соискатель Сибирского государственного университета науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, г. Красноярск, e-mail: alifar15@mail.ru

Lifar A.S. – Candidate for PhD degree, Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk, e-mail: alifar15@mail.ru

Лукьянов В.В. – кандидат технических наук, доцент кафедры систем автоматического управления Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана (национального исследовательского университета), г. Москва, e-mail: vdmlknv@yandex.ru

Lukyanov V.V. – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Automatic Control Systems, Bauman Moscow State Technical University (National Research University), Moscow, e-mail: vdmlknv@yandex.ru

Ибрахим Муханнад Али – аспирант Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана (национального исследовательского университета), г. Москва, e-mail: mouhannad.ali.ibrahim@gmail.com

Ibrahim Muhannad Ali – Postgraduate Student, Bauman Moscow State Technical University (National Research University), Moscow, e-mail: mouhannad.ali.ibrahim@gmail.com

Башмур К.А. – старший преподаватель Сибирского федерального университета, г. Красноярск, e-mail: bashmur@bk.ru

Bashmur K.A. – Senior Lecturer, Siberian Federal University, Krasnoyarsk, e-mail: bashmur@bk.ru

Жарнакова М.С. – магистрант Сибирского федерального университета, г. Красноярск, e-mail: mszharnakova@bk.ru

Zharnakova M.S. – Master's Student, Siberian Federal University, Krasnoyarsk, e-mail: mszharnakova@bk.ru

Маколов В.А. – магистрант Сибирского федерального университета, г. Красноярск, e-mail: vadik0597@yandex.ru

Makolov V.A. – Master's Student, Siberian Federal University, Krasnoyarsk, e-mail: vadik0597@yandex.ru

Шадчина Ю.Н. – магистрант Сибирского федерального университета, г. Красноярск, e-mail: yunshadchina@mail.ru

Shadchina Yu.N. – Master's Student, Siberian Federal University, Krasnoyarsk, e-mail: yunshadchina@mail.ru

Букунов А.С. – аспирант Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург, e-mail: sasbukunov@yandex.ru.

Bukunov A.S. – Postgraduate Student, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg,

e-mail: sasbukunov@yandex.ru.

Касьянов А.М. – студент Уфимского государственного нефтяного технического университета, г. Салават, e-mail: artos_1997@mail.ru

Kasyanov A.M. – Student, Ufa State Petroleum Technical University, Salavat, e-mail: artos_1997@mail.ru

Хусаинов М.С. – студент Уфимского государственного нефтяного технического университета, г. Салават, e-mail: artos_1997@mail.ru

Khusainov M.S. – Student, Ufa State Petroleum Technical University, Salavat, e-mail: artos_1997@mail.ru

Сафин Э.М. – кандидат физико-математических наук, доцент Уфимского государственного нефтяного технического университета, г. Салават, e-mail: artos_1997@mail.ru

Safin E.M. – Candidate of Science (Physics and Mathematics), Associate Professor, Ufa State Petroleum Technical University, Salavat, e-mail: artos_1997@mail.ru

Жигульский В.Е. – студент Санкт-Петербургского национального исследовательского университета информационных технологий, механики и оптики, г. Санкт-Петербург, e-mail: upachko@gmail.com

Zhigulskiy V.E. – Student, St. Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics, St. Petersburg, e-mail: upachko@gmail.com

Здор Д.В. – кандидат педагогических наук, доцент инженерно-технологического института Приморской государственной сельскохозяйственной академии, г. Уссурийск, e-mail: dmitriy.dv@inbox.ru

Zdor D.V. – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Engineering and Technological Institute, Primorskaya State Academy of Agriculture, Ussuriysk, e-mail: dmitriy.dv@inbox.ru

Горностаева Т.Н. – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математики, физики, информатики и методики преподавания филиала Дальневосточного федерального университета (Школы педагогики), г. Уссурийск, e-mail: gorno-tatyana@yandex.ru

Gornostaeva T.N. – Candidate of Science (Physics and Mathematics), Associate Professor, Department of Mathematics, Physics, Informatics and Teaching Methods, Branch of Far Eastern Federal University (School of Pedagogy), Ussuriysk, e-mail: gorno-tatyana@yandex.ru

Кардашова Г.Д. – кандидат физико-математических наук, доцент Дагестанского государственного университета, г. Махачкала, e-mail: dgu@dgu.ru

Kardashova G.D. – Candidate of Science (Physics and Mathematics), Associate Professor, Dagestan State University, Makhachkala, e-mail: dgu@dgu.ru

Сафаралиев Г.К. – доктор физико-математических наук, член-корреспондент РАН, профессор Дагестанского государственного университета, г. Махачкала, e-mail: dgu@dgu.ru

Safaraliev G.K. – Doctor of Physics and Mathematics, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Professor of Dagestan State University, Makhachkala, e-mail: dgu@dgu.ru

Ризаханова С.У. – аспирант Дагестанского государственного технического университета, г. Махачкала, e-mail: dstu@dstu.ru

Rizakhanova S.U. – Postgraduate Student, Dagestan State Technical University, Makhachkala, e-mail: dstu@dstu.ru

Дибиргаджиев Д.Ш. – аспирант Дагестанского государственного технического университета,

г. Махачкала, e-mail: dstu@dstu.ru

Dibirgadzhiyev D.Sh. – Postgraduate Student, Dagestan State Technical University, Makhachkala, e-mail: dstu@dstu.ru

Курилова И.С. – преподаватель кафедры математики и естественнонаучных дисциплин филиала Военного учебно-научного центра Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», г. Сызрань, e-mail: irina.curilowa@mail.ru

Kurilova I.S. – Lecturer Department of Mathematics and Natural Sciences, Branch of Russian Air Force Military Educational and Scientific Center “Air Force Academy named after Professor N.E. Zhukovsky and Yu.A. Gagarin”, Syzran, e-mail: irina.curilowa@mail.ru

Окурников А.О. – студент Национального исследовательского университета «МЭИ», г. Москва, e-mail: alexey12333@yandex.ru

Okurenkov A.O. – Student, National Research University “MPEI”, Moscow, e-mail: alexey12333@yandex.ru

Гусейнов А.Д. – студент Национального исследовательского университета «МЭИ», г. Москва, e-mail: alexey12333@yandex.ru

Guseinov A.D. – Student, National Research University “MPEI”, Moscow, e-mail: alexey12333@yandex.ru

Самойлов А.А. – студент Национального исследовательского университета «МЭИ», г. Москва, e-mail: alexey12333@yandex.ru

Samoilov A.A. – Student, National Research University “MPEI”, Moscow, e-mail: alexey12333@yandex.ru

Морозенко Г.К. – студент Национального исследовательского университета «МЭИ», г. Москва, e-mail: alexey12333@yandex.ru

Morozenko G.K. – Student, National Research University “MPEI”, Moscow, e-mail: alexey12333@yandex.ru

Селимсултанова Р.И. – старший преподаватель кафедры математики Северо-Кавказской государственной академии, г. Черкесск, e-mail: selimargo@mail.ru

Selimsultanova R.I. – Senior Lecturer, Department of Mathematics, North-Caucasus State Academy, Cherkessk, e-mail: selimargo@mail.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-Caucasus State Academy, Cherkessk, e-mail: alinaerkenova@mail.ru

Хакимова З.Н. – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математики Военно-космической академии имени А.Ф. Можайского, г. Санкт-Петербург, e-mail: zilya-khakimova@mail.ru

Khakimova Z.N. – Candidate of Science (Physics and Mathematics), Associate Professor, Department of Mathematics, A.F. Mozhaisky Military Space Academy, St. Petersburg, e-mail: zilya-khakimova@mail.ru

Дубинин Д.П. – преподаватель кафедры Ракетных войск стратегического назначения Военного учебного центра при Московском авиационном институте (национальном исследовательском университете), г. Москва, e-mail: dubinindp@yandex.ru

Dubin D.P. – Lecturer, Department of Strategic Missile Forces, Military Training Center, Moscow

Aviation Institute (National Research University), Moscow, e-mail: dubinindp@yandex.ru

Жуйков С.В. – архитектор Южно-Уральского государственного университета, г. Челябинск, e-mail: renderwork74@gmail.com

Zhuikov S.V. – Architect, South Ural State University, Chelyabinsk, e-mail: renderwork74@gmail.com

Конопелько И.В. – студент Дальневосточного федерального университета, г. Владивосток, e-mail: Nauka.teo@mail.ru

Копорелко I.V. – Student, Far Eastern Federal University, Vladivostok, e-mail: Nauka.teo@mail.ru

Маковкин А.А. – студент Дальневосточного федерального университета, г. Владивосток, e-mail: Vlrider@yandex.ru

Маковкин А.А. – Student, Far Eastern Federal University, Vladivostok, e-mail: Vlrider@yandex.ru

Тароев Р.А. – студент Дальневосточного федерального университета, г. Владивосток, e-mail: taroevruslan@mail.ru

Taroev R.A. – Student, Far Eastern Federal University, Vladivostok, e-mail: taroevruslan@mail.ru

Ню К.Д. – студент Дальневосточного федерального университета, г. Владивосток, e-mail: Nauka.teo@mail.ru

Nyu K.D. – Student, Far Eastern Federal University, Vladivostok, e-mail: Nauka.teo@mail.ru

Евдокимов А.А. – студент Дальневосточного федерального университета, г. Владивосток, e-mail: evdokimov.aa@students.dvfu.ru

Evdokimov A.A. – Student, Far Eastern Federal University, Vladivostok, e-mail: evdokimov.aa@students.dvfu.ru

Астахов И.А. – студент Дальневосточного федерального университета, г. Владивосток, e-mail: astahov.ia@mail.ru

Astakhov I.A. – Student, Far Eastern Federal University, Vladivostok, e-mail: astahov.ia@mail.ru

Радченко И.О. – студент Дальневосточного федерального университета, г. Владивосток, e-mail: rad4enkoigor@mail.ru

Radchenko I.O. – Student, Far Eastern Federal University, Vladivostok, e-mail: rad4enkoigor@mail.ru

Щеглов Д.П. – студент Дальневосточного федерального университета, г. Владивосток, e-mail: shcheglov.denis@inbox.ru

Shcheglov D.P. – Student, Far Eastern Federal University, Vladivostok, e-mail: shcheglov.denis@inbox.ru

Панов В.А. – старший преподаватель кафедры архитектуры и дизайна Национального исследовательского Мордовского государственного университета имени Н.П. Огарева, г. Саранск, e-mail: valpan1991@mail.ru

Panov V.A. – Senior Lecturer, Department of Architecture and Design, National Research Mordovia State University named after N.P. Ogarev, Saransk, e-mail: valpan1991@mail.ru

Плеханова С.В. – кандидат технических наук, доцент Российского государственного университета имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, e-mail: plekhanova-sv@rguk.ru

Plekhanova S.V. – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, A.N. Kosygin Russian State University (Technology. Design. Art), Moscow, e-mail: plekhanova-sv@rguk.ru

Виноградова Н.А. – кандидат технических наук, старший преподаватель Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва, e-mail: VinogradovANA@mgsu.ru

Vinogradova N.A. – Candidate of Science (Engineering), Senior Lecturer, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, e-mail: VinogradovANA@mgsu.ru

Склифос В.О. – студент Дальневосточного федерального университета, г. Владивосток, e-mail: Vika.sklifos@bk.ru

Sklifos V.O. – Student, Far Eastern Federal University, Vladivostok, e-mail: Vika.sklifos@bk.ru

Рыжко А.А. – студент Дальневосточного федерального университета, г. Владивосток, e-mail: Vika.sklifos@bk.ru

Ryzhko A.A. – Student, Far Eastern Federal University, Vladivostok, e-mail: Vika.sklifos@bk.ru

Куликов В.Г. – старший преподаватель кафедры источников света Мордовского государственного университета имени Н.П. Огарева, г. Саранск, e-mail: pavSTF@yandex.ru

Kulikov V.G. – Senior Lecturer, Department of Light Sources, Mordovia State University named after N.P. Ogarev, Saransk, e-mail: pavSTF@yandex.ru

Пантелеев А.В. – доцент кафедры информационной безопасности и сервиса Мордовского государственного университета имени Н.П. Огарева, г. Саранск, e-mail: pavSTF@yandex.ru

Panteleev A.V. – Associate Professor, Department of Information Security and Service, Mordovia State University named after N.P. Ogarev, Saransk, e-mail: pavSTF@yandex.ru

Брыляев А.Ю. – магистрант Мордовского государственного университета имени Н.П. Огарева, г. Саранск, e-mail: pavSTF@yandex.ru

Brylyayev A.Yu. – Master's Student, Mordovia State University named after N.P. Ogarev, Saransk, e-mail: pavSTF@yandex.ru

Овсянкин А.В. – соискатель Волгоградского государственного технического университета, г. Волгоград, e-mail: andrey.ovsyankin.55@mail.ru

Ovsyankin A.V. – Candidate for PhD degree, Volgograd State Technical University, Volgograd, e-mail: andrey.ovsyankin.55@mail.ru

Кондауров П.П. – доцент кафедры энергоснабжения, теплотехники, теплогазоснабжения и вентиляции Волгоградского государственного технического университета, г. Волгоград, e-mail: pavka_kpp@mail.ru

Kondaurov P.P. – Associate Professor, Department of Power Supply, Heat Engineering, Heat and Gas Supply and Ventilation, Volgograd State Technical University, Volgograd, e-mail: pavka_kpp@mail.ru

Баталов С.В. – аспирант Владимирского государственного университета имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых, г. Владимир, e-mail: Bsv575@gmail.com

Batalov S.V. – Postgraduate Student, Vladimir State University named after Alexander and Nikolay Stoletovs, Vladimir, e-mail: Bsv575@gmail.com

Воробьев А.С. – магистрант Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва, e-mail: 89151011481@mail.ru

Vorobiev A.S. – Master's Student, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, e-mail: 89151011481@mail.ru

Лapidус А.А. – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой технологий и организации строительного производства Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва, e-mail: lapidus58@mail.ru

Lapidus A.A. – Doctor of Engineering, Professor, Head of Department of Technologies and Organization of Construction Production, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, e-mail: lapidus58@mail.ru

Исаченко С.Л. – магистрант Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва, e-mail: Isach21@yandex.ru

Isachenko S.L. – Master’s Student, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, e-mail: Isach21@yandex.ru

Глушко Т.С. – магистрант Российского государственного университета нефти и газа (национально-исследовательского университета) имени И.М. Губкина, г. Москва, e-mail: dozevski@yandex.ru

Glushko T.S. – Master’s Student, National University of Oil and Gas “Gubkin University”, Moscow, e-mail: dozevski@yandex.ru

Фомин Р.С. – магистрант Российского государственного университета нефти и газа (национально-исследовательского университета) имени И.М. Губкина, г. Москва, e-mail: frs96@yandex.ru

Fomin R.S. – Master’s Student, National University of Oil and Gas “Gubkin University”, Moscow, e-mail: frs96@yandex.ru

Инсaфутдинов А.Р. – магистрант Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва, e-mail: ayratmgsu@mail.ru

Insafutdinov A.R. – Master’s Student, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, e-mail: ayratmgsu@mail.ru

Кудинов А.В. – магистрант Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва, e-mail: kudinov99@yandex.ru

Kudinov A.V. – Master’s Student, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, e-mail: kudinov99@yandex.ru

Топчий Д.В. – кандидат технических наук, доцент Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва, e-mail: dvtopchiy0405@gmail.ru

Topchiy D.V. – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, e-mail: dvtopchiy0405@gmail.ru

Гайнутдинова А.Л. – аспирант Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, г. Санкт-Петербург, e-mail: alt_12@mail.ru

Gainutdinova A.L. – Postgraduate Student, St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg, e-mail: alt_12@mail.ru

Ду Ань – старший инженер Шанхайского научно-исследовательского института дизайна ландшафтной архитектуры; член теоретико-исторического комитета Китайского общества ландшафтной архитектуры; генеральный секретарь Комитета планирования и дизайна Шанхайского общества ландшафтной архитектуры, г. Шанхай (Китай), e-mail: yueqiang850510@sina.com

Du An – Senior Engineer, Shanghai Landscape Architecture Design Research Institute; Member of the Theory and History Committee of Chinese Society of Landscape Architecture; Secretary General of the Planning and Design Committee of the Shanghai Society of Landscape Architecture, Shanghai (China), e-mail: yueqiang850510@sina.com

Эдоардо Риццутти – аспирант департамента архитектуры Инженерной академии Российского университета дружбы народов, г. Москва, e-mail: edoardorizzuti@gmail.com

Edoardo Rizzuti – Postgraduate Student, Department of Architecture, Engineering Academy, Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, e-mail: edoardorizzuti@gmail.com

Задворянская Т.И. – кандидат архитектуры, доцент Воронежского государственного технического университета, г. Воронеж, e-mail: Zadvoryanskaya@gmail.com

Zadvoryanskaya T.I. – Candidate of Science (Architecture), Associate Professor, Voronezh State Technical University, Voronezh, e-mail: Zadvoryanskaya@gmail.com

Анцупова С.Г. – кандидат технических наук, доцент Инженерно-технического института Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова, г. Якутск, e-mail: anzupowasg@mail.ru

Antsupova S.G. – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Engineering and Technical Institute, M.K. Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk, e-mail: anzupowasg@mail.ru

Парникова Г.М. – доктор педагогических наук, профессор Института зарубежной филологии и регионоведения Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова, г. Якутск, e-mail: allerigor@yandex.ru

Parnikova G.M. – Doctor of Education, Professor, Institute of Foreign Philology and Regional Studies, M.K. Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk, e-mail: allerigor@yandex.ru

Волкова С.Л. – кандидат педагогических наук, доцент кафедры иностранных языков Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, г. Санкт-Петербург, e-mail: svetlanavolkova2008@yandex.ru

Volkova S.L. – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Foreign Languages, St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg, e-mail: svetlanavolkova2008@yandex.ru

Захарова Т.В. – кандидат педагогических наук, доцент кафедры высшей математики, информатики и естествознания Лесосибирского педагогического института – филиала Сибирского федерального университета, г. Лесосибирск, e-mail: ta.zaharova@mail.ru

Zakharova T.V. – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Higher Mathematics, Informatics and Natural Science, Lesosibirsk Pedagogical Institute – Branch of Siberian Federal University, Lesosibirsk, e-mail: ta.zaharova@mail.ru

Басалаева Н.В. – кандидат психологических наук, доцент, заведующий кафедрой психологии развития личности Лесосибирского педагогического института – филиала Сибирского федерального университета, г. Лесосибирск, e-mail: basnv@mail.ru

Basalaeva N.V. – Candidate of Science (Psychology), Associate Professor, Head of Department of Personality Development Psychology, Lesosibirsk Pedagogical Institute – Branch of Siberian Federal University, Lesosibirsk, e-mail: basnv@mail.ru

Ковалева Т.А. – кандидат филологических наук, доцент кафедры германо-романских языков и методики их преподавания Государственного социально-гуманитарного университета, г. Коломна, e-mail: z-tatiana@yandex.ru

Kovaleva T.A. – Candidate of Science (Philology), Associate Professor, Department of Germanic-Romance Languages and Methods of their Teaching, State Social and Humanitarian University, Kolomna, e-mail: z-tatiana@yandex.ru

Барабадзе К.Д. – магистрант Государственного социально-гуманитарного университета, г. Колом-

на, e-mail: z-tatiana@yandex.ru

Barabadze K.D. – Master’s Student, State Social and Humanitarian University, Kolomna, e-mail: z-tatiana@yandex.ru

Колодезникова С.И. – кандидат педагогических наук, доцент Института физической культуры и спорта Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова, г. Якутск, e-mail: kolsar@mail.ru

Kolodeznikova S.I. – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Institute of Physical Culture and Sports, M.K. Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk, e-mail: kolsar@mail.ru

Дмитриева Л.П. – старший педагог дополнительного образования, учитель физической культуры Международной Арктической школы Республики Саха (Якутия), г. Якутск, e-mail: kolsar@mail.ru

Dmitrieva L.P. – Senior Teacher of Additional Education, Teacher of Physical Education, International Arctic School of the Republic of Sakha (Yakutia), Yakutsk, e-mail: kolsar@mail.ru

Мошкина Ю.В. – кандидат педагогических наук, доцент кафедры иностранных языков Ярославского высшего военного училища противовоздушной обороны, г. Ярославль, e-mail: julia73dom@yandex.ru

Moshkina Yu.V. – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Foreign Languages, Yaroslavl Higher Military School of Air Defense, Yaroslavl, e-mail: julia73dom@yandex.ru

Крамаренко О.Л. – кандидат филологических наук, доцент кафедры иностранных языков Ярославского высшего военного училища противовоздушной обороны, г. Ярославль, e-mail: petruper@mail.ru

Kramarenko O.L. – Candidate of Science (Philology), Associate Professor, Department of Foreign Languages, Yaroslavl Higher Military School of Air Defense, Yaroslavl, e-mail: petruper@mail.ru

Богданова О.Ю. – кандидат филологических наук, доцент кафедры иностранных языков Ярославского высшего военного училища противовоздушной обороны, г. Ярославль, e-mail: dictema@mail.ru

Bogdanova O.Yu. – Candidate of Science (Philology), Associate Professor, Department of Foreign Languages, Yaroslavl Higher Military School of Air Defense, Yaroslavl, e-mail: dictema@mail.ru

Юдина А.М. – кандидат педагогических наук, доцент кафедры педагогики Владимирского государственного университета имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых, г. Владимир, e-mail: anna-yudina@mail.ru

Yudina A.M. – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Pedagogy, Vladimir State University named after Alexander and Nikolay Stoletovs, Vladimir, e-mail: anna-yudina@mail.ru

Павлова И.В. – кандидат химических наук, доцент кафедры педагогики и психологии Казанского национального исследовательского технологического университета, г. Казань, e-mail: ipavlova@list.ru

Pavlova I.V. – Candidate of Science (Chemistry), Associate Professor, Department of Pedagogy and Psychology, Kazan National Research Technological University, Kazan, e-mail: ipavlova@list.ru

Абрамов И.С. – старший преподаватель кафедры иностранных языков и методик обучения Мордовского государственного педагогического университета имени М.Е. Евсевьева, г. Саранск, e-mail: abramov_yadp112@mail.ru

Abramov I.S. – Senior Lecturer, Department of Foreign Languages and Teaching Methods, M.E. Evseyev Mordovia State Pedagogical University, Saransk, e-mail: abramov_yadp112@mail.ru

Немцова Н.В. – кандидат экономических наук, доцент, заведующий кафедрой административного и финансового права Сибирского юридического университета, г. Омск, e-mail: nemtsova@bk.ru

Nemtsova N.V. – Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Head of Department of Administrative and Financial Law, Siberian Law University, Omsk, e-mail: nemtsova@bk.ru

Ян Чуньянь – преподаватель Университета Хэйхэ, г. Хэйхэ (Китай), e-mail: 80085963@qq.com

Yang Chunyan – Lecturer, Heihe University, Heihe (China), e-mail: 80085963@qq.com

Бородкина О.А. – капитан полиции, преподаватель кафедры огневой подготовки Воронежского института МВД России, г. Воронеж, e-mail: borodkina.1990@mail.ru

Borodkina O.A. – Police Captain, Lecturer, Department of Fire Training, Voronezh Institute of the Ministry of Internal Affairs of Russia, Voronezh, e-mail: borodkina.1990@mail.ru

Заппаров Р.И. – старший преподаватель кафедры физического воспитания Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова, г. Москва, e-mail: rustam1981@yandex.ru

Zapparov R.I. – Senior Lecturer, Department of Physical Education, G.V. Plekhanov Russian Economic University, Moscow, e-mail: rustam1981@yandex.ru

Иванов В.А. – кандидат педагогических наук, доцент кафедры физического воспитания Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова, г. Москва, e-mail: ivanov65@inbox.ru

Ivanov V.A. – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Physical Education, G.V. Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, e-mail: ivanov65@inbox.ru

Кондратьев П.А. – преподаватель кафедры физического воспитания Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова, г. Москва, e-mail: ivanov65@inbox.ru

Kondratyev P.A. – Lecturer, Department of Physical Education, G.V. Plekhanov Russian Economic University, Moscow, e-mail: ivanov65@inbox.ru

Сторчевой Н.Ф. – кандидат педагогических наук, доцент, старший лаборант Центра здорового образа жизни, образовательной, спортивной и культурно-массовой работы Российского государственного аграрного университета – МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, e-mail: ivanov65@inbox.ru

Storchevoy N.F. – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Senior Laboratory Assistant, Center for Healthy Lifestyle, Educational, Sports and Cultural Work, Russian State Agrarian University – K.A. Timiryazev Moscow Agricultural Academy, Moscow, e-mail: ivanov65@inbox.ru

Кривошеева О.Р. – кандидат педагогических наук, доцент, декан факультета дополнительного образования Сибирского государственного университета физической культуры и спорта, г. Омск, e-mail: krivosheevao@mail.ru

Krivosheeva O.R. – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Dean of Faculty of Additional Education, Siberian State University of Physical Culture and Sports, Omsk, e-mail: krivosheevao@mail.ru

Нестерович О.С. – магистрант Сибирского государственного университета физической культуры и спорта, г. Омск, e-mail: krivosheevao@mail.ru

Nesterovich O.S. – Master's Student, Siberian State University of Physical Culture and Sports, Omsk, e-mail: krivosheevao@mail.ru

Мацко А.А. – аспирант Армавирского государственного педагогического университета, г. Армавир, e-mail: tails92@inbox.ru,

Matsko A.A. – Postgraduate Student, Armavir State Pedagogical University, Armavir, e-mail: tails92@inbox.ru,

Мацко А.И. – кандидат педагогических наук, доцент, заведующий кафедрой физической культуры и медико-биологических дисциплин Армавирского государственного педагогического университета, г. Армавир, e-mail: andrmaz@mail.ru,

Matsko A.I. – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Head of Department of Physical Culture and Biomedical Disciplines, Armavir State Pedagogical University, Armavir, e-mail: andrmaz@mail.ru,

Горбачев И.Ю. – старший преподаватель физической культуры Армавирского механико-технологического института (филиала) Кубанского государственного технологического университета, г. Армавир, e-mail: gorbachev.ivan.78@mail.ru,

Gorbachev I.Yu. – Senior Lecturer, Physical Education, Armavir Mechanics and Technology Institute (Branch) of Kuban State Technological University, Armavir, e-mail: gorbachev.ivan.78@mail.ru,

Романюк В.А. – старший преподаватель кафедры физической культуры Петрозаводского государственного университета, г. Петрозаводск, e-mail: karelianmarathon@mail.ru

Romanyuk V.A. – Senior Lecturer, Department of Physical Education, Petrozavodsk State University, Petrozavodsk, e-mail: karelianmarathon@mail.ru

Руденко Т.В. – аспирант Сибирского государственного университета физической культуры и спорта, г. Омск, e-mail: afitness@mail.ru

Rudenko T.V. – Postgraduate Student, Siberian State University of Physical Culture and Sports, Omsk, e-mail: afitness@mail.ru

Алаева Л.С. – кандидат педагогических наук, доцент кафедры теории и методологии гимнастики и режиссуры Сибирского государственного университета физической культуры и спорта, г. Омск, e-mail: afitness@mail.ru

Alaeva L.S. – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Theory and Methodology of Gymnastics and Directing, Siberian State University of Physical Culture and Sports, Omsk, e-mail: afitness@mail.ru

Саваровский А.Б. – преподаватель кафедры физической подготовки Воронежского института МВД России, г. Воронеж, e-mail: sav2884@mail.ru

Savarovsky A.B. – Lecturer, Department of Physical Training, Voronezh Institute of the Ministry of Internal Affairs of Russia, Voronezh, e-mail: sav2884@mail.ru

Ямилева Р.М. – кандидат биологических наук, доцент кафедры физического воспитания и спортивной борьбы Башкирского государственного педагогического университета имени М. Акмулы, г. Уфа, e-mail: rmuftakhina@mail.ru

Yamileva R.M. – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Department of Physical Education and Wrestling, Bashkir State Pedagogical University named after M. Akmula, Ufa, e-mail: rmuftakhina@mail.ru

Бутов В.В. – преподаватель кафедры физической подготовки Ростовского юридического института МВД России, г. Ростов, e-mail: vladimir_butov7@mail.ru

Butov V.V. – Lecturer, Department of Physical Training, Rostov Law Institute of the Ministry of Internal Affairs of Russia, Rostov, e-mail: vladimir_butov7@mail.ru

Солодовник Е.М. – старший преподаватель кафедры физической культуры Петрозаводского государственного университета, г. Петрозаводск, e-mail: solodovnikem@gmail.com

Solodovnik E.M. – Senior Lecturer, Department of Physical Education, Petrozavodsk State University,

Petrozavodsk, e-mail: solodovnikem@gmail.com

Фомичева И.В. – старший преподаватель кафедры физического воспитания Российского государственного университета имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва e-mail: yan-051@mail.ru

Fomicheva I.V. – Senior Lecturer, Department of Physical Education, A.N. Kosygin Russian State University (Technology. Design. Art), Moscow e-mail: yan-051@mail.ru

Якутина Н.В. – кандидат технических наук, доцент кафедры физического воспитания Российского государственного университета имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, e-mail: yan-051@mail.ru

Yakutina N.V. – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Physical Education, A.N. Kosygin Russian State University (Technology. Design. Art), Moscow, e-mail: yan-051@mail.ru

Хоробрых Н.М. – аспирант Сибирского государственного университета физической культуры и спорта, г. Омск, e-mail: хоробрых.nina@bk.ru

Khorobrykh N.M. – Postgraduate Student, Siberian State University of Physical Culture and Sports, Omsk, e-mail: хоробрых.nina@bk.ru

Путинцева Е.В. – кандидат педагогических наук, доцент кафедры теории и методологии гимнастики Сибирского государственного университета физической культуры и спорта, г. Омск, e-mail: naykagim@gmail.com

Putintseva E.V. – Candidate of Science Pedagogy, Associate Professor, Department of Theory and Methodology of Gymnastics, Siberian State University of Physical Culture and Sports, Omsk, e-mail: naykagim@gmail.com

Моор М.Ю. – старший преподаватель кафедры физического воспитания и спорта Омского государственного технического университета, г. Омск, e-mail: marina.moor.73@mail.ru

Moor M.Yu. – Senior Lecturer, Department of Physical Education and Sports, Omsk State Technical University, Omsk, e-mail: marina.moor.73@mail.ru

Юшкин В.Н. – кандидат технических наук, доцент кафедры информационных систем и технологий Волгоградского государственного аграрного университета, г. Волгоград, e-mail: aup-volgau@yandex.ru

Yushkin V.N. – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Information Systems and Technologies Volgograd State Agrarian University, Volgograd, e-mail: aup-volgau@yandex.ru

Бережнов Д.А. – студент Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова, г. Якутск, e-mail: thecameleck@gmail.com

Berezhnov D.A. – Student, M.K. Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk, e-mail: thecameleck@gmail.com

Яковлев В.А. – старший преподаватель Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова, г. Якутск, e-mail: febra.t@yandex.ru

Yakovlev V.A. – Senior Lecturer, M.K. Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk, e-mail: febra.t@yandex.ru

Волкова А.Ю. – соискатель ученой степени кандидата педагогических наук Балтийского федерального университета имени И. Канта, г. Калининград, e-mail: AnastasiyaVolkovaKapital@mail.ru

Volkova A.Yu. – Applicant for PhD degree, Candidate of Science (Pedagogy), Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad, e-mail: AnastasiyaVolkovaKapital@mail.ru

Каукина Р.Н. – кандидат исторических наук, доцент кафедры отечественной и зарубежной истории и методики обучения Мордовского государственного педагогического университета имени М.Е. Евсевьева, г. Саранск, e-mail: kaukina1966@mail.ru

Kaukina R.N. – Candidate of Science (History), Associate Professor, Department of Russian and Foreign History and Teaching Methods, M.E. Evseyev Mordovia State Pedagogical University, Saransk, e-mail: kaukina1966@mail.ru

Логинов А.В. – доктор политических наук, профессор кафедры гражданского права Средне-Волжского института (филиала) Всероссийского государственного университета юстиции (РПА Минюста России), г. Саранск, e-mail: Loginov77@rambler.ru

Loginov A.V. – Doctor of Science (Politics), Professor, Department of Civil Law, Middle Volga Institute (branch) of the All-Russian State University of Justice (RPA of the Ministry of Justice of Russia), Saransk, e-mail: Loginov77@rambler.ru

Кузьмина Е.Е. – кандидат педагогических наук, доцент кафедры экономики и гуманитарно-социальных дисциплин Липецкого института кооперации (филиала) Белгородского университета кооперации экономики и права, г. Липецк, e-mail: fvpo@lki-lipetsk.ru

Kuzmina E.E. – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Economics and Humanitarian and Social Disciplines, Lipetsk Institute of Cooperation (Branch), Belgorod University of Cooperation of Economics and Law, Lipetsk, e-mail: fvpo@lki-lipetsk.ru

Полетаева Н.В. – кандидат педагогических наук, старший преподаватель кафедры финансов и бухгалтерского учета Липецкого института кооперации (филиала) Белгородского университета кооперации экономики и права, г. Липецк, e-mail: fvpo@lki-lipetsk.ru

Poletaeva N.V. – Candidate of Science (Pedagogy), Senior Lecturer, Department of Finance and Accounting, Lipetsk Institute of Cooperation (Branch), Belgorod University of Cooperation of Economics and Law, Lipetsk, e-mail: fvpo@lki-lipetsk.ru

Ермолова О.В. – кандидат педагогических наук, доцент кафедры экономики и гуманитарно-социальных дисциплин Липецкого института кооперации (филиала) Белгородского университета кооперации экономики и права, г. Липецк, e-mail: fspo@lki-lipetsk.ru

Ermolova O.V. – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Economics and Humanitarian and Social Disciplines, Lipetsk Institute of Cooperation (branch), Belgorod University of Cooperation of Economics and Law, Lipetsk, e-mail: fspo@lki-lipetsk.ru

Банникова Т.И. – доцент кафедры экономики проектирования и архитектурно-строительной экологии Уральского государственного архитектурно-художественного университета, г. Екатеринбург, e-mail: tanya-b1@yandex.ru

Bannikova T.I. – Associate Professor, Department of Design Economics and Architectural and Construction Ecology, Ural State University of Architecture and Art, Yekaterinburg, e-mail: tanya-b1@yandex.ru

Бобченко Т.Г. – кандидат психологических наук, доцент кафедры социальной педагогики и психологии Владимирского государственного университета имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых, г. Владимир, e-mail: ta-bobchenko@mail.ru

Bobchenko T.G. – Candidate of Science (Psychology), Associate Professor, Department of Social Pedagogy and Psychology, Vladimir State University named after Alexander and Nikolay Stoletovs, Vladimir, e-mail: ta-bobchenko@mail.ru

Нефедова А.В. – старший преподаватель кафедры социальной педагогики и психологии Владимирского государственного университета имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых, г. Владимир, e-mail: a.nefyodova@yandex.ru

Nefedova A.V. – Senior Lecturer, Department of Social Pedagogy and Psychology, Vladimir State University named after Alexander and Nikolay Stoletovs, Vladimir, e-mail: a.nefyodova@yandex.ru

Гайдук С.В. – старший преподаватель Севастопольского государственного университета, г. Севастополь, e-mail: yursvetden@mail.ru

Gaiduk S.V. – Senior Lecturer, Sevastopol State University, Sevastopol, e-mail: yursvetden@mail.ru

Матузаева О.В. – кандидат технических наук, доцент Севастопольского государственного университета, г. Севастополь, e-mail: olga.matuzaeva@mail.ru

Matuzaeva O.V. – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Sevastopol State University, Sevastopol, e-mail: olga.matuzaeva@mail.ru

Мирошниченко Е.В. – старший преподаватель Севастопольского государственного университета, г. Севастополь, e-mail: jeniviev@mail.ru

Miroshnichenko E.V. – Senior Lecturer, Sevastopol State University, Sevastopol, e-mail: jeniviev@mail.ru

Петула Т.Е. – соискатель Севастопольского государственного университета, г. Севастополь, e-mail: amelitte236@gmail.com

Petula T.E. – Candidate for PhD degree, Sevastopol State University, Sevastopol, e-mail: amelitte236@gmail.com

Горюнов Р.Г. – аспирант Ульяновского государственного университета, г. Ульяновск, e-mail: gorynov007@mail.ru

Goryunov R.G. – Postgraduate Student, Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, e-mail: gorynov007@mail.ru

Щепка В.Н. – соискатель Самарского национального исследовательского университета имени академика С.П. Королева, e-mail: shchepka69@mail.ru

Shchepka V.N. – Candidate for PhD degree, S.P. Korolyov Samara National Research University, e-mail: shchepka69@mail.ru

Заварухина Л.А. – кандидат педагогических наук, преподаватель кафедры музыки Санкт-Петербургского музыкального училища имени Н.А. Римского-Корсакова, e-mail: larisasan@bk.ru

Zavarukhina L.A. – Candidate of Science (Pedagogy), Lecturer, Department of Music, N.A. Rimsky-Korsakov St. Petersburg Musical College, e-mail: larisasan@bk.ru

Бордовский П.Г. – кандидат педагогических наук, доцент кафедры биомеханики Национального государственного университета физической культуры, спорта и здоровья имени П.Ф. Лесгафта, г. Санкт-Петербург, e-mail: pbord@yandex.ru

Bordovsky P.G. – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Biomechanics, Lesgaft National State University of Physical Culture, Sports and Health, St. Petersburg, e-mail: pbord@yandex.ru

Кондрашова А.В. – кандидат химических наук, доцент кафедры микробиологии, биотехнологии и химии Саратовского государственного аграрного университета имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, e-mail: angela70-03@mail.ru

Kondrashova A.V. – Candidate of Science (Chemistry), Associate Professor, Department of Microbiology, Biotechnology and Chemistry, N.I. Vavilov Saratov State Agrarian University, Saratov, e-mail: angela70-03@mail.ru

Мандрыка Ю.С. – преподаватель кафедры уголовного процесса Ростовского юридического института МВД России, г. Ростов-на-Дону, e-mail: yuliyammmmm84@mail.ru

Mandryka Yu.S. – Lecturer, Department of Criminal Procedure, Rostov Law Institute of the Ministry of Internal Affairs of Russia, Rostov-on-Don, e-mail: yuliyammmmm84@mail.ru

Филимонов А.А. – кандидат педагогических наук, доцент кафедры тактико-специальной и огневой подготовки Ставропольского филиала Краснодарского университета МВД России, г. Ставрополь, e-mail: afilemon12010@mail.ru

Filimonov A.A. – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Tactical, Special and Fire Training, Stavropol Branch of Krasnodar University of the Ministry of Internal Affairs of Russia, Stavropol, e-mail: afilemon12010@mail.ru

Бугорский Д.В. – майор полиции, преподаватель кафедры тактико-специальной и огневой подготовки Ставропольского филиала Краснодарского университета МВД России, г. Ставрополь, e-mail: dimas150275@gmail.ru

Bugorsky D.V. – Police Major, Lecturer, Department of Tactical, Special and Fire Training, Stavropol Branch of the Krasnodar University of the Ministry of Internal Affairs of Russia, Stavropol, e-mail: dimas150275@gmail.ru

Молчанова Е.В. – кандидат педагогических наук, доцент кафедры социально-гуманитарных дисциплин филиала Кубанского государственного университета, г. Тихорецк, e-mail: ms.lena.molchanova@mail.ru

Molchanova E.V. – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Social and Humanitarian Disciplines, Branch of Kuban State University, Tikhoretsk, e-mail: ms.lena.molchanova@mail.ru

Мыхнюк М.И. – доктор педагогических наук, профессор кафедры автомобильного транспорта Крымского инженерно-педагогического университета имени Февзи Якубова, г. Симферополь, e-mail: marya_myhnyuk@mail.ru

Mykhnyuk M.I. – Doctor of Education, Professor, Department of Automobile Transport, Fevzi Yakubov Crimean Engineering and Pedagogical University, Simferopol, e-mail: marya_myhnyuk@mail.ru

Овчаренко Е.Н. – преподаватель кафедры педагогики и технологий дошкольного и начального образования Армавирского государственного педагогического университета, г. Армавир, e-mail: lenaovcharena@mail.ru

Ovcharenko E.N. – Lecturer, Department of Pedagogy and Technologies of Preschool and Primary Education, Armavir State Pedagogical University, Armavir, e-mail: lenaovcharena@mail.ru

Сейдаметова З.С. – доктор педагогических наук, профессор, заведующий кафедрой прикладной информатики Крымского инженерно-педагогического университета имени Февзи Якубова, г. Симферополь, e-mail: z.seidametova@kipu-rc.ru

Seydametova Z.S. – Doctor of Education, Professor, Head of Department of Applied Informatics, Fevzi Yakubov Crimean Engineering and Pedagogical University, Simferopol, e-mail: z.seidametova@kipu-rc.ru

Эмирова Э.С. – преподаватель кафедры прикладной информатики Крымского инженерно-педагогического университета имени Февзи Якубова, г. Симферополь, e-mail: emirova.elara@gmail.com

Emirova E.S. – Lecturer, Department of Applied Informatics, Fevzi Yakubov Crimean Engineering and Pedagogical University, Simferopol, e-mail: emirova.elara@gmail.com

Степыко Д.Г. – кандидат педагогических наук, доцент кафедры физического воспитания Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова, г. Москва, e-mail: stepunit@mail.ru

Stepyko D.G. – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Physical Education, G.V. Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, e-mail: stepunit@mail.ru

Братков К.И. – старший преподаватель кафедры спортивного менеджмента Московского финансово-промышленного университета «Синергия», г. Москва, e-mail: bratkovk@mail.ru

Bratkov K.I. – Senior Lecturer, Department of Sports Management, Synergy University, Moscow, e-mail: bratkovk@mail.ru

Семирханов Б.Р. – исполнительный директор Центра развития и реализации спортивных проектов, г. Москва, e-mail: bulat.semirkhanov@gmail.com

Semirkhanov B.R. – Executive Director, Center for Development and Implementation of Sports Projects, Moscow, e-mail: bulat.semirkhanov@gmail.com

Грачева Д.В. – преподаватель кафедры физического воспитания Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова, г. Москва, e-mail: kuscheva@rea.ru

Gracheva D.V. – Lecturer, Department of Physical Education, Russian Economic University named after G.V. Plekhanov, Moscow, e-mail: kuscheva@rea.ru

ПЕРСПЕКТИВЫ НАУКИ
SCIENCE PROSPECTS
№ 5(140) 2021
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Подписано в печать 21.05.2021 г.
Дата выхода в свет 28.05.2021 г.
Формат журнала 60×84/8
Усл. печ. л. 41,39. Уч.-изд. л. 26,06.
Тираж 1000 экз.
Цена 300 руб.
16+
Издательский дом «ТМБпринт».