



Академия гражданской защиты МЧС ДНР

ISSN 2617-7048

(E) ISSN 2617-7056

Научный журнал

«ВЕСТНИК

АКАДЕМИИ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ»

75 лет

ВЕЛИКОЙ  
ПОБЕДЕ



Выпуск

Июнь

2 (22), 2020



**МИНИСТЕРСТВО ПО ДЕЛАМ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ  
СИТУАЦИЯМ И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ  
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«АКАДЕМИЯ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ»  
МИНИСТЕРСТВА ПО ДЕЛАМ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ  
СИТУАЦИЯМ И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ  
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**«ВЕСТНИК  
АКАДЕМИИ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ»**

**НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ**

**ОСНОВАН В МАРТЕ 2015 ГОДА ВЫХОДИТ 4 РАЗА В ГОД**

**ИЮНЬ**

**ВЫПУСК 2 (22), 2020**

---

**THE MINISTRY FOR CIVIL DEFENCE, EMERGENCIES AND ELIMINATION OF  
CONSEQUENCES OF NATURAL DISASTERS OF  
DONETSK PEOPLE'S REPUBLIC**

**THE MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF  
DONETSK PEOPLE'S REPUBLIC**

**STATE EDUCATIONAL INSTITUTION OF  
HIGHER PROFESSIONAL EDUCATION  
"THE CIVIL DEFENCE ACADEMY" OF THE  
MINISTRY FOR CIVIL DEFENCE, EMERGENCIES AND ELIMINATION OF  
CONSEQUENCES OF NATURAL DISASTER OF  
DONETSK PEOPLE'S REPUBLIC**

**“Civil Defence Academy Journal”**

**SCIENTIFIC JOURNAL**

**FOUND ON MARCH, 2015 PUBLICATION FREQUENCY 4 TIMES A YEAR**

**JUNE**

**ISSUE 2 (22), 2020**

УДК 355.58(477.62)

«Вестник Академии гражданской защиты»: научный журнал. – Донецк: ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР, 2020. – Вып. 2 (22). – 149 с.

«Вестник Академии гражданской защиты» выпускается по решению Учёного совета ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР (Протокол № 1 от 12.09.2017 г.).

Свидетельство Министерства информации Донецкой Народной Республики о регистрации средства массовой информации «Вестник Академии гражданской защиты» серия ААА № 000154 от 22 августа 2017 г. (как журнала).

Свидетельство Министерства информации Донецкой Народной Республики о регистрации средства массовой информации «Вестник Академии гражданской защиты» серия ААА № 000160 от 15 сентября 2017 г. (как сетевого издания).

«Вестник Академии гражданской защиты» включен в базу данных Российского индекса научного цитирования (РИНЦ) (договор № 489-12/2017 от 12.12.2017 г.).

Входит в утвержденный перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук и ученой степени доктора наук (ВАК ДНР) (приказ МОН ДНР № 1145 от 07.11.2017 г.).

ISSN: 2617-7048; (E) ISSN 2617-7056.

Целью журнала «Вестник АГЗ» является информирование научной общественности и профильной читательской аудитории о новейших технических разработках и тенденциях в области техносферной безопасности и природообустройства; развитие современных психолого-педагогических направлений подготовки студентов высших учебных заведений и сотрудников МЧС ДНР; обеспечение научных дискуссий для апробации и популяризации приоритетных научных исследований и направлений отрасли.

Материалы сборника рассчитаны на сотрудников учебных и научно-исследовательских организаций и учреждений, преподавателей, аспирантов, сотрудников МЧС и представителей промышленного комплекса.

**Учредитель и издатель:** Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Академия гражданской защиты» Министерства по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий Донецкой Народной Республики.

**Главный редактор:** П.В. Стефаненко, д-р пед. наук, профессор, профессор кафедры гуманитарных дисциплин факультета техносферной безопасности ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР, заслуженный работник образования Украины, академик Международной Академии безопасности жизнедеятельности, Почетный начальник Академии гражданской защиты

**Ответственный секретарь:** О.Э. Толкачев, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры организации службы, пожарной и аварийно-спасательной подготовки ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР.

**Редакционная коллегия:** К.Н. Лабинский, д-р техн. наук, доц.; М.Б. Старостенко, канд. техн. наук, доц.; В.В. Шепелев, канд. техн. наук, доц.; В.Г. Агеев, д-р техн. наук, с.н.с.; С.П. Греков, д-р техн. наук, с.н.с.; В.В. Мамаев, д-р техн. наук, с.н.с.; Ю.Ф. Булгаков, д-р техн. наук, проф.; С.В. Борщевский, д-р техн. наук, проф.; О.Г. Каверина, д-р пед. наук, проф.; Е.И. Приходченко, д-р пед. наук, проф.; В.В. Паслён, канд. техн. наук, доц.; С.В. Константинов, канд. техн. наук, доц.; А.В. Оводенко, канд. техн. наук, доц.; Н.В. Шолух, д-р архитектуры, проф.

Рекомендован к печати решением Учёного совета ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР (Протокол № 11 от 30.06.2020 г.).

Подписано в печать 30.06.2020 г.

© Авторы статей, 2020

© ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР, 2020

---

UDK 355.58(477.62)

“Civil Defence Academy Journal”: Scientific Journal. – Donetsk: “The Civil Defence Academy” of EMERCOM of DPR, 2019. – Issue 2 (22). – 149 p.

“Civil Defence Academy Journal” has been accepted by the Academic Council of “The Civil Defence Academy” of EMERCOM of DPR on September 12, 2017 (Minutes No 1).

The Donetsk People’s Republic Ministry of Information Certificate on registration of “Civil Defence Academy Journal” series ААА No. 000154 dated August 22, 2017 (As a journal).

The Donetsk People’s Republic Ministry of Information Certificate on registration of “Civil Defence Academy Journal” series ААА No. 000160 dated September 15, 2017 (As a network issue).

The journal is included in the database of the “Russian Science Citation Index” on December 12, 2017 (Decree № 489-12/2017).

The journal is included in the approved list of peer-reviewed scientific publications, in which basic scientific results of dissertations for the degree of candidate of science and doctorate should be published, on November 07, 2016 (Higher Attestation Commission of Donetsk People’s Republic) (Decree of the Ministry of Education and Science No1145 dated November 07, 2017).

“Civil Defence Academy Journal” for the ISSN Code: 2617-7048; (E) ISSN 2617-7056.

The aim of “Civil Defence Academy Journal” is to inform scientific society and field-specific reader’s audience of the latest technical research and trends in the field of technospheric safety and environmental engineering; to develop contemporary psychological and pedagogical training programs of students and specialists of EMERCOM of DPR; to provide scientific discussions and improvement as well as promotion of the top scientific research and branch.

Topics covered in “Civil Defence Academy Journal” are intended for scientific research organizations and institutions, lecturers, post-graduates, specialists of EMERCOM of DPR and representatives of industrial complex.

**Founder and Publisher:** State Educational Institution of Higher Professional Education “The Civil Defence Academy” of the Ministry of Civil Defence, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disaster of Donetsk People’s Republic.

**Editor in Chief:** Prof. P.V. Stefanenko, Professor of the Department of Humanitarian Disciplines of the Technospheric Safety Faculty of “The Civil Defence Academy” of EMERCOM of DPR, Fellow of Educational Society of Ukraine, Member of International Civil Protection Academy, Honorary Head of the Civil Defence Academy.

**Executive Secretary:** Ass. Prof. O.E. Tolkachyov, Cand. of Tech. Sc., Ass. Prof. of a Fire Extinguishment, Emergency and Rescue Training Department of “The Civil Defence Academy” of EMERCOM of DPR.

**Editorial Board:** Ass. Prof. K.N. Labinskiy, Doc. of Tech. Sc.; Ass. Prof. M.B. Starostenko, Cand. of Tech. Sc.; Ass. Prof. V.V. Shepelev, Cand. of Tech. Sc.; SRF. V.G. Ageyev, Doc. of Tech. Sc.; SRF. S.P. Grekov, Doc. of Tech. Sc.; SRF. V.V. Mamayev, Doc. of Tech. Sc.; Prof. Y.F. Bulgakov, Doc. of Tech. Sc.; Prof. S.V. Borshchevskiy, Doc. of Tech. Sc.; Prof. O.G. Kaverina, Doc. of Ped. Sc.; Prof. K.I. Prikhodchenko, Doc. of Ped. Sc.; Ass. Prof. V.V. Paslyon, Cand. of Tech. Sc.; Ass. Prof. S.V. Konstantinov, Cand. of Tech. Sc.; Ass. Prof. A.V. Ovodenko, Cand. of Tech. Sc.; Prof. N.V. Sholukh, Doc. of Arch. Sc.

Recommended for printing by the Academic Council of “The Civil Defence Academy” of EMERCOM of DPR on June 30, 2020 (Minutes № 11).

Signed for printing on June 30, 2020.

© (Author’s Full Name), 2020

© “The Civil Defence Academy” of EMERCOM of DPR, 2020

## СОДЕРЖАНИЕ

### ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА

<b>Колчина Е.Ю., Черкесов В.В.</b> Роль психофизических тренировок и стресс-реакций на сердечно-сосудистую систему у студентов.....	7
<b>Манжос Ю.В., Сиканова Ю.А.</b> Повышение эффективности оповещения и информирования населения Донецкой Народной Республики на основе взаимодействия информационно-коммуникативных технологий.....	12
<b>Толстых А.С., Живов А.А.</b> Особенности прогнозирования химической обстановки при авариях на химически опасных объектах.....	16
<b>Черкесов В.В., Трунова О.А., Голованов А.В.</b> Возможности использования прогнозно-аналитических моделей эпидемий гриппа при пандемии COVID-19.....	21

### БЕЗОПАСНОСТЬ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ И ИХ ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ЗАЩИТА

<b>Бирюков А.Б., Лебедев А.Н., Онищенко С.А., Ибатуллина А.В.</b> Модернизация котельного агрегата ПТВМ-30М путём глубокой утилизации теплоты дымовых газов.....	27
<b>Колесниченко Н.В., Безбородов Д.Л., Боев Ю.А.</b> Обеспечение безопасности систем централизованного теплоснабжения районных котельных с использованием баков-аккумуляторов.....	36
<b>Манжос Ю.В., Кипря А.В.</b> Методика расчета концентрационных пределов распространения пламени.....	42
<b>Соколянский В.В.</b> О системе оповещения о пожаре и управления эвакуацией людей.....	49
<b>Ткаченко А.Е.</b> Обоснование алгоритма оптимального управления производительностью группы котлоагрегатов в условиях неопределенности.....	56

### ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНАЯ, АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНАЯ И ИНЖЕНЕРНАЯ ТЕХНИКА

<b>Шейко Е.А.</b> Метод оценки эффективности использования автомобильной техники подразделениями МЧС ДНР в условиях ведения боевых действий.....	66
--	----

### ОХРАНА ТРУДА В СФЕРЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ, ПРОМЫШЛЕННОЙ И ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

<b>Приходько С.Ю., Подмаркова И.П., Грабельников В.А.</b> Правовые и экономические аспекты обеспечения пожарной безопасности в Донецкой Народной Республике.....	71
--	----

### ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

<b>Барвинок А.С.</b> Возможности применения синергетического подхода в научно-исследовательской деятельности студентов-магистрантов инженерного профиля подготовки.....	77
<b>Гончарова В.С.</b> Инновационные педагогические технологии в художественном образовании: реальность и перспективы.....	82
<b>Зенченков И.П.</b> Осуществление самореализации у будущего учителя в процессе профессиональной подготовки при формировании физической культуры личности.....	88

<b>Кульбида Н.И.</b> Роль мультимедийных средств в формировании коммуникативных компетенций студентов нефилологических специальностей на занятиях по русскому языку и смежным дисциплинам.....	94
<b>Лабинская А.В.</b> Применение метода кейс-стади в практике преподавания иностранного языка в ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР.....	101
<b>Мачикина И.Ю., Ветчинов А.В., Логинова Е.Н.</b> Трансформация высшего образования в условиях информационной революции.....	107
<b>Приходченко Е.И., Бойко Н.И.</b> Особенности внедрения инновационных технологий в процесс обучения будущих специалистов МЧС.....	113
<b>Приходченко Е.И., Дмитрюк Т.Г.</b> Педагогические условия формирования профессиональных компетенций будущих специалистов в области Data Science.....	119
<b>Приходченко Е.И., Шевченко Е.Б.</b> Педагогические условия становления личности студента как субъекта будущей профессиональной деятельности.....	126
<b>Стефаненко П.В.</b> Пути усовершенствования учебно-воспитательного процесса на курсах повышения квалификации для преподавателей вузов.....	132
<b>Черкесов В.В., Ерёмин А.В., Никитюк Н.А.</b> Анализ организации профессиональной подготовки сотрудников МЧС ДНР.....	137
<b>Prikhodchenko E.I., Kaverina O.G.</b> The usage of upbringing and self-education technologies in the training process of future specialists.....	143

## CONTENTS

### PROTECTION OF THE POPULATION AND TERRITORIES IN MAN-MADE AND NATURAL EMERGENCIES

<b>Kolchina E.Yu., Cherkesov V.V.</b> The role of psychophysical training and stress responses to the cardiovascular system of students.....	7
<b>Manzhos Yu.V., Sikanova Yu.A.</b> Improving the effectiveness of alerting and informing the population of the Donetsk People's Republic based on the interaction of information and communication technologies.....	12
<b>Tolstykh A.S., Zhivov A.A.</b> Features of forecasting the chemical situation in accidents at chemically hazardous facilities.....	16
<b>Cherkesov V.V., Trunova O.A., Golovanov A.V.</b> Opportunities to use predictive and analytical models of influenza epidemics in the time of COVID-19 pandemic.....	21

### BUILDINGS AND STRUCTURES SAFETY IN EMERGENCY SITUATIONS AND THEIR FIRE PROTECTION

<b>Biryukov A.B., Lebedev A.N., Onischenko S.A., Ibatullina A.V.</b> Modernization of the PTVM-30M boiler unit by deep recovery of heat of smoke gases.....	27
<b>Kolesnichenko N.V., Bezborodov D.L., Boev Yu.A.</b> Safety of systems of centralized heat supply of district boiler rooms with use of hot water storage tank.....	36
<b>Manzhos Yu.V., Kiprya A.V.</b> Method for calculating the concentration limits of flame propagation.....	42
<b>Sokolianskiy V.V.</b> About the fire warning system and evacuation control system.....	49
<b>Tkachenko A.E.</b> Basis of the optimal productivity control algorithm for a group of boilers in conditionals of indetermination.....	56

### FIRE, EMERGENCY AND RESCUE, ENGINEERING EQUIPMENT

<b>Sheiko E.A.</b> Method for evaluating the efficiency of using automobile technology by fire-fighting units DPR under conditions of hostilities.....	66
--	----

### LABOR PROTECTION IN THE FIELD OF FIRE, INDUSTRIAL AND TECHNOSPHERIC SAFETY

<b>Prihodko S.Yu., Podmarkova I.P., Grabelnikov V.A.</b> Law and economic aspects of fire safety in the Donetsk People's Republic.....	71
--	----

### THE THEORY AND METHODOLOGY OF PROFESSIONAL EDUCATION

<b>Barvinok A.S.</b> Possibilities of applying the synergetic approach in the research activity of master students of engineering specialties.....	77
<b>Goncharova V.S.</b> Innovative pedagogical technologies in art education: reality and prospects.....	82
<b>Zenchenkov I.P.</b> Implementation of future teacher's self-fulfillment in the process of professional training in the formation of personal physical culture.....	88
<b>Kulbida N.I.</b> The role of multimedia tools in the formation of communicative competencies of students of non-philological specialties at the lessons of russian language and cognate disciplines.....	94
<b>Labinskaya A.V.</b> Application of case study method in teaching a foreign language at the Civil Defence Academy.....	101

<b>Machikina I.Yu., Vetchinov A.V., Loginova E.N.</b> The transformation of higher education in view of information revolution.....	107
<b>Prihodchenko E.I., Boyko N.I.</b> Features of introduction of innovative technologies in the process of training future emergency specialists.....	113
<b>Prihodchenko E.I., Dmitriuk T.G.</b> Pedagogical conditions for the professional competences formation of future specialists in the field of Data Science.....	119
<b>Prihodchenko E.I., Shevchenko E.B.</b> Pedagogical conditions of student's personality development as a subject of future professional activity.....	126
<b>Stefanenko P.V.</b> Ways of improvement the educational process in advanced training courses for university teachers.....	132
<b>Cherkesov V.V., Eremin A.V., Nikitiuk N.A.</b> Analysis of the organization of professional training of employees of EMERCOM of DPR.....	137
<b>Приходченко Е.И., Каверина О.Г.</b> Использование воспитательных и самовоспитательных технологий в процессе обучения будущих специалистов.....	143

## ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА

УДК 616.1 +612.591.1

### РОЛЬ ПСИХОФИЗИЧЕСКИХ ТРЕНИРОВОК И СТРЕСС-РЕАКЦИЙ НА СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТУЮ СИСТЕМУ У СТУДЕНТОВ

**Колчина Елена Юрьевна**, канд. биол. наук, доцент кафедры физической культуры  
ГУ ЛНР «Луганский Государственный Медицинский Университет им. Святителя Луки»  
E-mail: kolba76@yandex.ua  
Тел.: + 38 (050) 626-98-75

**Черкесов Владимир Владимирович**, д-р мед. наук, ст. науч. сотр.,  
доцент кафедры аварийно-спасательных работ и техники  
ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР  
83050, г. Донецк, ул. Розы Люксембург, 34а  
E-mail: vv.cherkesov@gmail.com  
Тел.: + 38 (071) 331-29-68

*Функциональные сердечно-сосудистые нарушения вызывают выраженный дискомфорт в состоянии здоровья у студентов, особенно в подготовительный и сессионный периоды, и могут служить противопоказанием для выбора многих методов и методик обучения, а также выступать предиктором артериальной гипертензии у лиц данной категории. Для профилактики и лечения этих нарушений, наряду с медикаментозными, используются различные методики лечебной физической культуры (ЛФК), направленные либо на коррекцию соматических проявлений заболевания (артериальная гипер- или гипотензия), либо на ликвидацию или уменьшение проявлений гиподинамии. Однако, в патогенезе таких нарушений четко прослеживаются психогенные влияния и в клинике присутствуют психовегетативные синдромы, разнообразные эмоционально-вегетативные нарушения и различные формы адаптационного поведения. Последние способствуют формированию «мышечных зажимов» («мышечного панциря»), которые выражаются в напряжении различных мышечных групп и стесненном дыхании. Хроническое статическое мышечное перенапряжение при обучении в ВУЗе способствует возникновению и поддержанию новых нарушений вегетативной регуляции. Таким образом, формируется своеобразный порочный круг. В этой связи становится очевидной необходимость включения в профилактику и лечение выше названных нарушений рациональной физической нагрузки и психотерапевтического воздействия, проведение занятий ЛФК, в ходе которых у студентов формируются адекватные психофизиологические адаптационные реакции.*

**Ключевые слова:** сердечно-сосудистая система; ЛФК; студенты; физическая нагрузка.

**Введение.** Оптимальная и долгосрочная адаптация студентов медицинского ВУЗа к условиям профессионального обучения и учебной нагрузке определяется их психо-физиологическими характеристиками, морфо-функциональными особенностями конституции и индивидуальными симпатико-тоническими и вегетативными реакциями на стрессовые воздействия. В качестве основных факторов, затрудняющих процесс адаптации и выбор ее оптимальной стратегии следует выделить проблемы, обусловленные психо-социальными последствиями изменения темпа и ритма жизни, недоступностью рекреационной сферы, воздействием десинхроноза, и, как следствие - развитие хроно-биологических нарушений в различных функциональных системах организма.

В ряде работ выявлены закономерности в частоте встречаемости типов вегетативного реагирования на стрессоры у студентов в динамике их адаптации к условиям обучения. На первом году преобладающим является симпатотонический, а к третьему году формируется нормотонический тип [1; 2; 7].

Согласно данным ВОЗ, в современном обществе частота психосоматических расстройств в общей структуре заболеваемости составляет от 15 до 50% во всех группах населения, что невероятно много [1; 5]. В МКБ-10 психосоматические расстройства классифицированы в разделах: «Органические, включая симптоматические, психические расстройства», «Невротические, связанные со стрессом, и соматоформные расстройства», а также «Поведенческие синдромы, связанные с



физиологическими нарушениями и физическими факторами». Всего описано несколько тысяч синдромов и отдельных заболеваний, относящихся к психосоматическим. Интересно и показательно, что число их увеличивается в процессе эволюции человека, т. е. по мере того, как адаптационные возможности человека стали лимитироваться возможностями психофизиологическими.

Двумя основными группами психосоматических расстройств являются «большие» психосоматические заболевания, в том числе ишемическая болезнь сердца, гипертоническая болезнь (артериальная гипертензия – (АГ), язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки, бронхиальная астма и некоторые другие, и «малые» психосоматические расстройства, так называемые «органные неврозы» - невротические нарушения внутренних органов [3; 6].

При некоторых заболеваниях сердечно-сосудистой системы, в частности при артериальной гипертензии (АГ), показаны изометрические физические упражнения. Они воздействуют на периферический мотонейронный аппарат и, тем самым, способствуют «гимнастике» нервных центров, оказывают регулирующее влияние на гладкую мускулатуру всех внутренних органов и сосудов. При этом, важно учитывать тот факт, что статические упражнения, так же как и динамические, необходимо индивидуально дозировать.

**Изложение основного материала.** Под нашим наблюдением находилось 130 студентов Луганского государственного медицинского университета в возрасте 17-28 лет. Все обследуемые были распределены на две группы: экспериментальную – 97 студентов с верифицированным диагнозом вегето-сосудистой дистонии по гипертоническому типу, и контрольную – 33 здоровых студента. В течение 4 месяцев 2 раза в неделю студенты экспериментальной группы посещали занятия психофизических тренировок (ПФТ).

Эффективность проводимого комплекса ПФТ оценивали по следующим показателям: характеристике вегетативного статуса, динамике умственной и физической работоспособности, оценке самочувствия, активности, настроения (опросник САН); уровню самооценки и невротических расстройств (по анкетам), работоспособности, отклонениям от аутогенной нормы; по данным клиноортостатической пробы. В течение двух лет проводилась оценка состояния вегетативной нервной системы (ВНС) в динамике занятий ПФТ, с помощью спектрального анализа анализировали вариабельность сердечного ритма с оценкой его частотных характеристик по методике Р.М. Баевского [1]. Исследования в экспериментальной группе проводились трижды (перед началом занятий, в середине цикла и после завершающего занятия), в контрольной – дважды (перед началом занятий и после завершающего занятия).

Анализ результатов исследования показал, что 55% студентов экспериментальной группы предъявляли жалобы на головные боли, боли в области сердца (кардиалгию), повышенную утомляемость, эмоциональную неустойчивость, боли в животе. До 40% студентов обеих групп были обеспокоены избыточной массой тела и хотели снизить свой вес. Остальные обследуемые не предъявляли жалоб на момент начала эксперимента, но находились на диспансерном учете с установленным диагнозом: НЦД.

В основе комплексов ПФТ лежит практическое занятие, которое обычно состоит из трех этапов:

1-й этап – динамические упражнения аэробного характера; аэробные нагрузки -длительные, в невысоком темпе, развивающие выносливость. Аэробные упражнения выполнялись без пауз для отдыха в течение 30-40 мин. Физические нагрузки дозировались по частоте пульса с определением пороговой, средней, пиковой ЧСС, а также резервного пульса. Интенсивность нагрузки составляла 60-85% резервного пульса (табл. 1).

Таблица 1

Характеристика групп студентов в зависимости от выполняемых упражнений

Этап	Характеристика действия
1-й этап	динамические упражнения аэробного характера
2-й этап	мышечное напряжение с последующим расслаблением
3-й этап	полное мышечное и психическое расслабление

2-й этап – мышечное напряжение с последующим расслаблением в форме статических упражнений для мышц рук и плечевого пояса, мышц туловища и ног. Использовалась малая и средняя интенсивность и продолжительность статического усилия.

3-й этап – полное мышечное и психическое расслабление в виде аутогенного погружения; упражнения с произвольным расслаблением скелетных мышц применялись в качестве специальных

упражнений при АГ. При этом, полнота релаксации мышц прямо пропорциональна глубине развивающегося в ЦНС тормозного процесса. Было также предложено осуществлять процесс расслабления в виде аутогенного погружения в ходе суггестивного сеанса, проводимого под релаксационную музыку. Суггестивный сеанс включал: внушение желаемого уровня здоровья, настроения и самочувствия, в результате чего обследуемые достигали состояния внутриличностной гармонии, получали заряд положительных эмоциональных переживаний. Предложенный релаксационный сеанс приводил к снятию эмоционального и мышечного напряжения и давал возможность осуществить психофизиологическую адаптацию на уровне оптимальной гармонии базовых функциональных систем [4].

Установлено, что в ходе ПФТ у студентов экспериментальной группы происходят благоприятные изменения в функционировании сердечно-сосудистой системы. Это проявляется, прежде всего, в достоверном уменьшении количеств жалоб на эмоциональную лабильность, головные боли и боли в области сердца. К концу цикла практически никто из занимающихся студентов не предъявлял жалоб.

**Выводы.** Следует отметить, что динамических упражнениях, основанных на ритмических движениях – ходьбе, беге и т.д., расположенные между мышцами или мышцей и костью крупные вены с клапанами периодически сдавливаются, а содержащаяся в них кровь направляется в сторону сердца. Этот механизм получил название «мышечного насоса», или «венозной помпы». В положении лёжа и при отсутствии сокращения мышц венозные помпы не работают (венозная кровь, не встречая препятствий в виде, скажем, сил гравитации, свободно течёт по горизонтально расположенным сосудам к сердцу).

Длительное сокращение скелетной мускулатуры надолго сдавливает вены. В этом случае она из активного помощника превращается в помеху для сердца, затрудняя возврат венозной крови. Вероятно, по этой причине в армии солдаты караула долгое время стоящие по стойке «смирно», иногда падают в обморок. Правда, при положении стоя скелетные мышцы несколько дрожат. Совершаются едва заметные на глаз перемены в положении тела. Поэтому венозная помпа всё же действует, однако не так эффективно, как при интенсивной ритмической деятельности. Если недостаточно работают венозные помпы и другие факторы продвижения крови, то возникают серьезные проблемы как для сердца, так и для сердечно-сосудистой системы в целом.

Под влиянием гипокинезии возникают выраженные изменения состояния нервной системы, аппарата регуляции кровообращения и состояния самого миокарда.

В этих условиях резко изменяется эмоциональная реактивность организма, значительно снижается адаптация регуляторных, функциональных систем человека при действии эмоциональных и физических стрессоров. Эмоциональные реакции оказывают серьезное влияние на сердечно-сосудистую систему человека и его общее состояние не только во время гипокинезии, но и в восстановительном периоде после её окончания.

Нами отмечено, что у студентов, находившихся после окончания гипокинезии в состоянии экзаменационного стресса, процессы восстановления протекали значительно медленнее, чем у лиц, быстро вышедших из стрессорного состояния.

Мышечные нагрузки локального характера оказывают на организм студентов многостороннее влияние, в комплексе которых следует выделить воздействие на нервно-мышечный аппарат и систему кровообращения.

При длительном выполнении работы с участием ограниченной группы мышц создаются предпосылки для относительно раннего развития тормозных процессов в центральной нервной системе и, следовательно, нарушения регуляторных влияний на функцию ряда систем организма.

У многих студентов отмечено достоверная связь степени утомления мышц, их перенапряжения с частотой сердечных заболеваний.

Кроме нарушений двигательного аппарата, локальные нагрузки как динамического, так и статического характера оказывают влияние на вегетативные функции организма. Это влияние проявляется в реакциях системы кровообращения, изменении газообмена, функции желудочно-кишечного тракта, терморегуляции.

Наиболее частым и закономерным ответом организма на локальную нагрузку являются реакции сердечно-сосудистой системы. Они состоят в изменениях частоты сердечных сокращений, ударного объема сердца, артериального давления, скорости кровотока. Характерной особенностью локальной работы является прессорный эффект в организме, что объясняется повышением тонуса мелких периферических сосудов рефлекторного происхождения.

Таким образом, если в начале занятий практически у всех студентов отмечалась вегетативная дисфункция (в клиническом или в субклиническом варианте), то к концу цикла у 70% ее симптомы

отсутствовали. Если до начала занятий нормальная реакция на клиноортостатическую пробу отмечалась лишь у 16% студентов, то в конце цикла этот показатель составил 80%; количество патологических вариантов клиноортостатической пробы снизилось на 64%. Данные показатели свидетельствуют о формировании оптимального уровня функционирования вегетативной нервной системы, как одной из базовых функциональных систем организма, обуславливающей оптимальную адаптацию студентов к нагрузкам.

Иная картина наблюдалась в контрольной группе. Количество студентов в процессе учебы с клинически выраженной вегетативной дисфункцией увеличилось на 20%. Очевидно, это объясняется тем, что окончание эксперимента совпадало с окончанием семестра или учебного года и предстоящими экзаменами (табл. 2).

Таблица 2

Положительная динамика влияния психо-физических тренировок у студентов экспериментальной группы (в %)

Показатели	Временное отношение к курсу ПФТ	%
Жалобы	До курса ПФТ	100
	После курса ПФТ	12,4
Вегетативная дисфункция	До курса ПФТ	100
	После курса ПФТ	30,2
Вегетативные реакции на клино-ортостатические пробы	До курса ПФТ	16,4
	После курса ПФТ	80,7
Патологические варианты реакции на клино-ортостатические пробы	До курса ПФТ	87,6
	После курса ПФТ	23,3

Со стороны ВНС была выявлена следующая динамика. При проведении активной ортостатической пробы наблюдалось достоверное снижение ЧСС после занятий ПФТ, характеризующееся повышением тренированности сердечно-сосудистой системы и отражающее изменения в вегетативной регуляции работы сердца в сторону ее экономизации. Перед началом тренировок у 37% студентов был отмечен избыточный вклад симпатического отдела ВНС в спектр нейрогуморальной регуляции, тогда как после курса занятий симпатикотония отмечалась лишь в 25% случаев. Кроме того, после ПФТ у студентов отмечалась нормализация баланса отделов ВНС в ходе тренировок. Эта нормализация происходила, главным образом, за счет уменьшения вклада симпатического отдела ВНС в спектр нейрогуморальной регуляции и увеличения степени парасимпатических влияний.

При оценке активной ортостатической пробы в покое выявлено снижение числа студентов с гиперсимпатикотоническим ответом на ортостаза. Причем подобная нормализация происходила плавно и постепенно, что свидетельствует о надежности приобретенных регуляторных механизмов. Если в начале курса тренировок только 28,6% студентов имели адекватную активацию симпатического отдела ВНС в ортостатической пробе, то к середине курса их было уже 42,9%, к окончанию – 57,2%.

При оценке динамики нейровегетативного состояния студентов, занимавшихся только динамическими упражнениями, описанные эффекты не наблюдались. Напротив, отмечено повышение вклада симпатической нервной системы в общий спектр нейрогуморальной регуляции, что приводило к усугублению дисбаланса отделов ВНС по сравнению с исходным уровнем. Подобные изменения, на наш взгляд, отражают тот факт, что изолированные динамические нагрузки более способствуют тренировке симпатического отдела ВНС, тогда как ПФТ гармонизирует состояние ВНС благодаря тренировке обоих ее отделов, что особенно важно при смешанных вариантах вегетативной дисфункции.

После занятий, состоящих только из динамических нагрузок, с эпизодами дыхательных и релаксационных упражнений, студенты не отмечали заметного улучшения настроения и самочувствия, часто жаловались на утомление.

Динамика реакций сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку была следующей: если на первой неделе занятий только у 40% студентов экспериментальной группы была достоверно положительная реакция, а увеличение минутного объема крови происходило в основном за счет повышения ударного объема крови, то к концу эксперимента число студентов с благоприятной реакцией в экспериментальной группе увеличилось в 2 раза (до 80%), а в контрольной осталось на том же уровне (42%).

Таким образом, индивидуально подобранные занятия ПФТ повышают качество регулирования системы кровообращения и, в целом, повышают уровень адаптации базовых функциональных систем организма.

#### Библиографический список

1. Баевский, Р. М. Оценка адаптационных возможностей организма и риска развития заболеваний / Р. М. Баевский, А. П. Берсенева. – Москва : Медицина, 1997. – 236 с.
2. Иванов, Ю. И. Статистическая обработка результатов медико-биологических исследований на микрокалькуляторах по программам / Ю. И. Иванов, О. Н. Погорелюк. – Москва : Медицина, 1990. – 220 с.
3. Каминский, Л. С. Статистическая обработка лабораторных и клинических данных / Л. С. Каминский. – Ленинград: Медицина, 1964. – 252 с.
4. Кулиненко, О. С. Фармакологическая помощь спортсмену: коррекция факторов, лимитирующих спортивный результат / О. С. Кулиненко. – Москва : Советский спорт. – 2006. – 240 с.
5. Платонов, В. Н. Подготовка квалифицированных спортсменов / В. Н. Платонов. – Москва : Физкультура и спорт, 1986. – 286 с.
6. Урбах, В. Ю. Математическая статистика для биологов и медиков / В. Ю. Урбах. – Москва : АН СССР. – 1975. – 232 с.
7. Шумаков, О. В. Роль самостоятельности в современных оздоровительных технологиях физического воспитания студентов / О. В. Шумаков, П. М. Оксем // Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта. – 2010. – № 7. – С. 115-118.

© Е.Ю. Колчина, В.В. Черкесов, 2020  
Рецензент д-р техн. наук, с.н.с. В.Г. Агеев  
Статья поступила в редакцию 26.03.2020

## THE ROLE OF PSYCHOPHYSICAL TRAINING AND STRESS RESPONSES TO THE CARDIOVASCULAR SYSTEM OF STUDENTS

**Kolchina Elena Yuryevna**, Candidate of Biological Sciences,  
Associate Professor of the Department of Physical Culture  
State Establishment of Lugansk People's Republic Saint Luka Lugansk State Medical University  
E-mail: kolba76@yandex.ua  
Phone: + 38 (050) 626-98-75

**Cherkesov Vladimir Vladimirovich**, Doctor of Medical Sciences, Senior Research Fellow,  
Associate Professor of the Department of Emergency Rescue Operations and Machines  
"The Civil Defence Academy" of EMERCOM of DPR  
83050, Donetsk, 34a Roza Luxemburg Str.  
E-mail: vv.cherkesov@gmail.com  
Phone: + 38 (071) 331-29-68

*Functional cardiovascular disorders cause severe discomfort in the health of students, especially in the preparatory and session periods, and can serve as a contraindication for the choice of many methods and teaching methods, as well as act as a predictor of arterial hypertension in individuals of this category. For the treatment of these disorders, various methods of therapeutic physical culture (exercise therapy) are used, aimed either at correcting the somatic manifestations of the disease (arterial Hyper - or Hypo-tension), or at eliminating or reducing the manifestations of hypodynamia. However, in the pathogenesis of such disorders, psychogenic influences are clearly traced and psychovegetative syndromes, various emotional and vegetative disorders and various forms of protective behavior are present in the clinic. The latter contribute to the formation of "muscle clamps" ("muscle carapace"), which are expressed in the tension of various muscle groups and restricted breathing. Chronic static muscular overstrain while studying at the higher educational institutions contributes to the maintenance and emergence of new violations of vegetative regulation. Thus, a kind of vicious circle is formed. In this regard, it becomes obvious that it is necessary to include in the prevention and treatment of these violations of rational physical activity and psychotherapy, physical therapy classes, during which students can develop adequate adaptive responses, teach them techniques of not only physical, but also mental culture and self-regulation.*

**Keywords:** CVC; physical therapy; students; physical activity.



## ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОПОВЕЩЕНИЯ И ИНФОРМИРОВАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ НА ОСНОВЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

**Манжос Юрий Викторович**, канд. техн. наук,  
доцент кафедры гражданской обороны и защиты населения  
ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР  
83050, г. Донецк, ул. Розы Люксембург, 34а  
E-mail: u.manzhos@gmail.com  
Тел.: +38 (071) 334-92-21

**Сиканова Юлия Александровна**, магистрант факультета «Техносферной безопасности»  
ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР  
83050, г. Донецк, ул. Розы Люксембург, 34а  
E-mail: sikanova1997@mail.ru  
Тел.: +38 (071) 366-81-08

*В представленной статье проанализировано современное состояние средств оповещения населения, предприятий и организаций о возможных чрезвычайных ситуациях в мирное и военное время. Предметом исследования в статье являются повышение эффективности функционирования информационно-коммуникативных технологий в условиях чрезвычайных ситуаций в мирное и военное время. Исследование проведено с целью повышения эффективности информирования населения о возможных чрезвычайных ситуациях на территории Донецкой Народной Республики.*

**Ключевые слова:** информационно-коммуникативные технологии; информирование; оповещение; эффективность; чрезвычайная ситуация.

**Постановка проблемы и ее связь с актуальными научными и практическими исследованиями.**

**Информационно-коммуникативные технологии в условиях существования современных средств массовой информации.** Оповещение населения об опасностях, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий, а также при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера – одна из приоритетных задач в сфере гражданской обороны, защиты населения и территории от чрезвычайных ситуаций [1; 3].

Для информирования и оповещения населения используются ресурсы средств массовой информации (СМИ), а также созданы и функционируют системы оповещения населения.

Информационные потоки содержат в себе сведения о закономерностях реальной действительности, отражают структуру человеческой памяти и интеллекта, особенности социальной системы, их взаимосвязи между собой и индивидуально-психологические явления [8].

Возникновение и движение информационных потоков в общество представляет собой чрезвычайно сложный и мало изученный процесс. Сложность объясняется таким фактором, как многокомпонентность взаимосвязей в самом обществе, их структурным многообразием, постоянным изменением во времени и пространстве [5].

Использование существующих информационных потоков для оповещения и информирования населения о чрезвычайных ситуациях, а также о возникающих опасностях в военное время, является важной задачей. Наряду с указанной задачей не менее актуально развитие систем централизованного и локального оповещения. Такие системы функционируют на территории Донецкой Народной Республики.

Согласно Плана основных мероприятий гражданской обороны Донецкой Народной Республики проводится комплексная квартальная проверка системы централизованного оповещения с включением электросирен, уличных громкоговорителей, отбором радио и телевизионной сети, привлечением Республиканского оператора связи «Феникс», а также организовывается и проводится комплексная проверка республиканской системы централизованного оповещения с отбором радио и телевизионной сети к выполнению возложенных на них задач по своевременному доведению информации и сигналов оповещения до органов управления, сил и средств гражданской обороны и населения об опасностях, возникающих при ведении военных действий или образующихся вследствие

этих действий, а также при угрозе возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера [2].

Однако, следует отметить, что в настоящее время более половины местных и локальных централизованных систем оповещения превысило установленные сроки эксплуатации и находится на грани выхода из строя, что требует замены и модернизации соответствующих систем оповещения.

Из литературных источников известно, что одним из наиболее эффективных средств оповещения и информирования населения является визуально акустическое табло, а также бегущая строка в общественном транспорте [5].

Недостаточное количество электронных информационных табло установлено в населенных пунктах Донецкой Народной Республики, в частности – в центре города Донецка. Практически отсутствуют громкоговорители на перекрестках улиц городов и районов республиканского значения и других населённых пунктов, а те, что имеются в наличии зачастую не эксплуатируются.

Поскольку Донецкая Народная Республика находится в сложной политической ситуации, в которой возможны эскалация обстановки, средства оповещения населения жизненно необходимы.

**Актуальность темы исследования.** Таким образом, актуальность исследования обусловлена возросшим в последнее время интересом к проблемам развития и совершенствования системы оповещения населения Донецкой Народной Республики на базе современных технологий социального управления [5].

Основное внимание в данной статье посвящено повышению эффективности воздействия на население существующих и новых способов и механизмов применения информационно-коммуникативных технологий (ИКТ) в контексте их позитивного значения и влияния на систему социального управления в динамично развивающемся современном обществе.

#### **Изложение основного материала исследования.**

**Эффективность воздействия на население информационно-коммуникационных технологий.** Анализ факторов, влияющих на эффективность воздействий на население современных информационно-коммуникативных технологий, включает два этапа:

- определение номенклатуры факторов, влияющих на эффективность культурно-информационных воздействий;
- установления связи между этими факторами с одной стороны – показателями и критериями эффективности с другой стороны [5].

Под эффективностью работы систем оповещения и информирования населения понимается степень достижения поставленной цели – доведение информации до всех слоев населения и органов управления, сил и средств гражданской обороны. Степень приспособленности системы оповещения к решению стоящих перед ней задач.

В этом случае показатель эффективности будет мерой (математическим эквивалентом) степени достижения цели, а критерий эффективности – предельным значением показателя эффективности или математическим эквивалентом самой цели.

Однако, разработка математической модели сопряжена с рядом трудностей:

- невозможность эмпирической оценки характера зависимости эффективности указанных воздействий от ряда факторов, имеющих ярко выраженную качественную природу;
- значительное число факторов, влияющих на эффективность воздействия работы систем оповещения и информирования населения на восприятие;
- необходимость изучения дополнительных факторов, которые в настоящее время считаются малозначимыми, но возможность их совместного влияния изучено недостаточно;
- отсутствие независимого представительного показателя, позволяющего объективно оценивать эффективность воздействия;
- слабая сопоставимость по физической природе, соразмерность по шкалам измерения параметров рассматриваемых факторов между собой;
- необходимость в ряде случаев принятия компромиссов между факторами, лежащими в различных плоскостях логического мышления;
- сложная иерархическая связь между отдельными параметрами факторов, влияющих на эффективность воздействий на население современных информационно-коммуникативных технологий.
- необходимо достоверно установить критерии оценки влияния различных факторов на восприятие населением доведенной до них информации.

Совокупность показателей и критериев эффективности, имеющих вид требований по максимизации (минимизации) числовых функций, значения которых выражают меру осуществления целей соответствующим допустимым решением, называется целевой функцией [7].

Информационное воздействие на население в области собственной безопасности способствует формированию структур устойчивого поведения в повседневных условиях, опасных и чрезвычайных ситуациях [8].

Структуры поведения имеют ярко выраженную случайную природу – один и тот же человек в различных условиях и обстоятельствах может действовать с различной степенью безопасности для себя и для окружающих его людей, что свидетельствует о крайней необходимости реконструкции и модернизации систем информирования и оповещения населения [8].

**Рекомендации.** Для повышения эффективности информационного воздействия на население в вопросах обеспечения личной безопасности необходимо рационально использовать современные информационно-коммуникативные технологии получения, обработки, хранения, передачи и отображения аудиовизуальной информации [6].

Мультимедийное представление аудиовизуальной информации в форме видеоряда, анимационных фрагментов на фоне выступления диктора позволяет комплексно воздействовать на органы чувств человека, вызывать интерес, влиять на его память, мотивацию поступков, повысить готовность каждого человека к наиболее целесообразным действиям при угрозе или возникновении опасных и чрезвычайных ситуаций.

В местах пересечения основных городских магистралей, местах массового скопления людей (рынки, вокзалы, супермаркеты и т.д.) рекомендуется установить информационные экраны для отражения текущей информации о состоянии окружающей среды и прогноза чрезвычайной ситуации. Для привлечения внимания к информационным экранам необходимо обеспечивать изображения ярким контрастным раздражителем.

В местах массового скопления людей, в случае невозможности установки экранов или отсутствия необходимых средств, необходимо установить громкоговорители для экстренного оповещения и информирования населения о опасностях, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий, а также при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Предлагается, оборудовать передвижные информационные пункты на основе автомобилей с установленными на них громкоговорителями.

В условиях неисправности, отсутствия мобильной связи, отключения электроэнергии – оповещения и информирования населения предлагается осуществлять путём отправки посыльных по закрепленным маршрутам (пеших, на автотранспорте). Одним из средств оповещения могут быть церковные колокола, тепловозные гудки, заводские гудки.

Кроме того, необходимо восстановить радиоточки в квартирах и частных домах населенных пунктов, а для поселковых и сельских советов предусмотреть установку громкоговорителей.

**Выводы и перспективы дальнейших исследований.** Модернизация систем оповещения и информирования населения обеспечит:

– гарантированное доведение в минимально короткие сроки экстренной информации о чрезвычайных ситуациях органам государственной власти, органам местного самоуправления, предприятиям, учреждениям, организациям и населению;

– сопряжение Республиканской системы централизованного оповещения населения с местными, локальными и объектовыми системами оповещения;

– информирование населения в автоматическом режиме по всем эфирным телевизионным и радио каналам, вещающим на территории Донецкой Народной Республики;

– автоматическое тестирование работоспособности элементов систем оповещения [4].

Направлением дальнейших исследований может быть установление факторов:

– определяющих эффективность информационного воздействия на население;

– влияющих на эффективность работы централизованных систем оповещения населения, информирования органов управления, сил и средств гражданской обороны;

– определяющих их взаимное влияние.

Таким образом, необходимо разработать математическую модель влияния перечисленных факторов на показатель эффективности оповещения органов государственной власти и местного самоуправления, предприятий, учреждений, организаций и населения о чрезвычайных ситуациях. Степень влияния факторов в числовом выражении в этом случае будет мерой (математическим эквивалентом) степени повышения безопасности населения.

#### **Библиографический список**

1. О гражданской обороне [Электронный ресурс] : Закон ДНР № 07-ІНС от 13.02.2015 г. : с изм. от 02.08.2019 г. № 49-ІНС // Официальный сайт МЧС ДНР. – Электрон. дан. – Донецк, 2020. – Режим

доступа: [http://dnmchs.ru/static/upload/Zakonodatelstvo/2019/z07\\_3.pdf](http://dnmchs.ru/static/upload/Zakonodatelstvo/2019/z07_3.pdf). – Дата обращения: 03.04.2020. – Загл. с экрана.

2. Об утверждении Плана основных мероприятий гражданской обороны города Донецка на 2020 год [Электронный ресурс] : Распоряжение Главы администрации г. Донецка № 2379 от 27.12.2019 г. // Официальный сайт Администрации г. Донецка. – Электрон. дан. – Донецк, 2014-2020. – Режим доступа: <http://gorod-donetsk.com/utverzhdennye-dokumenty/rasporyazhenie-glavy-administratsii/16893-rasporyazhenie-glavy-administratsii-g-donetska-ot-27-12-2019-2379-ob-utverzhdanii-plana-osnovnykh-meropriyatij-grazhdanskoj-oborony-goroda-donetska-na-2020-god>. – Дата обращения: 03.04.2020. – Загл. с экрана.

3. Об утверждении Положения о гражданской обороне [Электронный ресурс] : Постановление Совета Министров ДНР № 5-10 от 09.04.2015 г. : с изм. от 24.12.2015 г. №26-6 // Официальный сайт ГИС НПА ДНР. – Электрон. дан. – Донецк, 2020. – Режим доступа: <https://gisnpa-dnr.ru/npa/0003-5-10-2015-04-09/>. – Дата обращения: 03.04.2020. – Загл. с экрана.

4. О защите населения и территории от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера [Электронный ресурс] : Закон ДНР № 11-ИНС от 20.02.2015 г. : с изм. от 02.08.2019 г. № 50-ИНС // Официальный сайт МЧС ДНР. – Электрон. дан. – Донецк, 2020. – Режим доступа: [http://dnmchs.ru/static/upload/Zakonodatelstvo/2019/z11\\_1.pdf](http://dnmchs.ru/static/upload/Zakonodatelstvo/2019/z11_1.pdf). – Дата обращения: 03.04.2020. – Загл. с экрана.

5. Попов, П. А. Информационно-коммуникативные технологии обеспечения безопасности жизнедеятельности : монография / П. А. Попов. – Москва : ФГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2009. – 272 с.

6. Образовательная область «Безопасность жизнедеятельности»: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, 22-23 мая 2007 г., г. Москва / сост. С. В. Манюков. – Москва : ЗАО Издательство «Русский журнал», 2007. – 204 с.

7. Информационно-телекоммуникационные технологии в образовании – 2002 : материалы Международной конференции ИТГО-2002 ; под. ред. В. Д. Шадрикова. – Москва : Современный гуманитарный университет, 2002. – 298 с.

8. Шерковин, Ю. А. Психологические проблемы массовых информационных процессов / Ю. А. Шерковин. – Москва : Мысль, 1973. – 217 с.

© Ю.В. Манжос, Ю.А. Сиканова, 2020

Рецензент канд. техн. наук, доцент М.Б. Старостенко

Статья поступила в редакцию 03.04.2020

## IMPROVING THE EFFECTIVENESS OF ALERTING AND INFORMING THE POPULATION OF THE DONETSK PEOPLE'S REPUBLIC BASED ON THE INTERACTION OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES

**Manzhos Yurii Viktorovich**, Candidate of Technical Sciences,  
Associate Professor of the Department of Civil Defence and Protection  
“The Civil Defence Academy” of EMERCOM of DPR  
83050, Donetsk, 34a Roza Luxemburg Str.  
E-mail: u.manzhos@gmail.com  
Phone: +38 (071) 334-92-21

**Sikanova Yuliya Alexandrovna**, Master's Degree Student of the Department of Fire Safety  
“The Civil Defence Academy” of EMERCOM of DPR  
83050, Donetsk, 34a Roza Luxemburg Str.  
E-mail: sikanova1997@mail.ru  
Phone: +38 (071) 366-81-08

*The present article analyzes the current state of means of alerting the population, enterprises and organizations of possible emergencies in peacetime and wartime. The subject of research in the article is to improve the efficiency of information and communication technologies in emergency situations in peacetime and wartime. The study was conducted in order to increase the effectiveness of informing the population about possible emergency situations on the territory of the Donetsk People's Republic.*

**Keywords:** *information and communication technologies; information and notification; efficiency; emergency situation.*



## ОСОБЕННОСТИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ХИМИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ ПРИ АВАРИЯХ НА ХИМИЧЕСКИ ОПАСНЫХ ОБЪЕКТАХ

**Толстых Андрей Станиславович**, канд. техн. наук, доцент,  
доцент кафедры естествознания и безопасности жизнедеятельности  
ГО ВПО «Донецкий национальный университет экономики и торговли  
имени Михаила Туган-Барановского»  
83050, г. Донецк, ул. Щорса, 31  
E-mail: ast953@yandex.ua  
Тел.: +38 (071) 385-25-77

**Живов Андрей Алексеевич**, начальник кафедры гражданской обороны и защиты населения  
ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР  
83050, г. Донецк, ул. Розы Люксембург, 34а  
E-mail: agz@mail.dnmchs.ru  
Тел.: +38 (062) 304-69-78

*Предметом исследования в статье являются методические подходы к прогнозированию масштабов заражения аварийно химически опасными веществами при авариях на химически опасных объектах и транспорте. Исследование проведено с целью повышения достоверности предмета исследования, решена задача по разработке предложений, позволяющих усовершенствовать действующие методические подходы к прогнозированию масштабов заражения аварийно химически опасными веществами.*

***Ключевые слова:** аварийно химически опасные вещества (АХОВ); химическое заражение местности; методика прогнозирования.*

**Постановка проблемы и ее связь с актуальными научными и практическими исследованиями.** Одним из основных мероприятий по гражданской обороне является наблюдение за состоянием окружающей среды и обстановкой на потенциально опасных объектах и территориях путём прогнозирования масштабов чрезвычайных ситуаций, моделирования возможных сценариев их развития, определения степени риска возникновения чрезвычайных ситуаций, их опасности для населения и территорий [4]. Прогнозирование масштабов заражения аварийно химически опасными веществами (АХОВ) при авариях на химически опасных объектах и транспорте, что позволяет на научной основе проводить классификацию административно-территориальных единиц и объектов по химической опасности, осуществлять планирование проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ, а также производить расчёт сил и средств ликвидации последствий химических аварий.

На современном этапе в Донецкой Народной Республике установлены единые подходы к прогнозированию масштабов заражения АХОВ при авариях на химически опасных объектах и транспорте, для чего применяется «Методика прогнозирования масштабов заражения аварийно химически опасными веществами при авариях (разрушениях) на химически опасных объектах и транспорте» (далее – Методика), утверждённая Приказом МЧС ДНР от 09.06.2015 г. №354 [2] с изменениями, внесёнными Приказом МЧС ДНР от 12.10.2017 г. №367 [5] (далее – Изменения).

Актуальность исследования определяется необходимостью совершенствования действующих методических подходов к прогнозированию масштабов заражения АХОВ при авариях на химически опасных объектах и транспорте в целях повышения точности и достоверности результатов прогнозирования.

**Изложение основного материала исследования.** Действующая Методика построена на основе РД 52.04.253–90 [6], к достоинствам которой следует отнести возможность определения масштаба заражения практически от любого АХОВ и высокую точность прогнозирования, что было проверено сравнительными расчётами [8]. Однако, при всех достоинствах, изложенный в РД 52.04.253-90 методический подход изначально имел ряд недостатков, предложения по устранению которых были внесены исследованиями приведенными в [1], а также были учтены в методических документах МЧС ДНР [5].

Проведённый анализ позволил выявить недостатки в виде отсутствия в Методике:

- разделения прогнозирования на заблаговременное и аварийное;
- коэффициентов для расчёта уменьшения глубины зоны заражения при распространении облака АХОВ в различных условиях;
- учёта влияния рельефа местности на распространение облака АХОВ;
- расчёта ширины зоны возможного заражения облаком АХОВ.

*1. Разделение прогнозирования на заблаговременное и аварийное.*

В п. 1.5. Методики в качестве рекомендованных исходных условий для заблаговременного прогнозирования масштабов заражения АХОВ при авариях на химически опасных объектах и транспорте предусмотрены:

- Выброс АХОВ ( $Q_0$ ) – количество АХОВ в максимальной по объёму единичной емкости (технологической, складской, транспортной и др.), который рассчитывается по формуле:

$$Q_0 = d \times V_x, \quad (1)$$

где  $d$  – плотность АХОВ, т/м<sup>3</sup>;  
 $V_x$  – объём хранилища, м<sup>3</sup>.

В целях повышения точности прогнозирования выброса АХОВ ( $Q_0$ ) выражение (1) целесообразно представить в виде:

$$Q_0 = d \times V_x \times n, \quad (2)$$

где  $n$  – нормативный коэффициент заполнения технологической ёмкости ( $n = 0,7 \dots 0,9$ ).

Нормативный коэффициент заполнения технологической ёмкости необходимо ввести в формулу, так как технологические ёмкости не рекомендовано заполнять полностью с целью обеспечения свободного пространства, необходимого для компенсации объемного температурного расширения вещества.

- Принцип наихудшего сценария (учёта максимального потенциала опасности), который реализуется при выборе рекомендуемых метеорологических условий, практически наихудших из всех возможных: степень вертикальной устойчивости воздуха – инверсия (условие, при котором поражение населения будет максимальным в случае возникновения химической аварии), скорость ветра 1 м/с (зона заражения имеет вид полуокружности), температура окружающего воздуха +20°С, направление ветра – равновероятное (от 0 до 360°С).

При нанесении прогнозируемых зон заражения на топографические карты и схемы целесообразно в соответствии со СНиП 23-01-99 «Строительная климатология» [7] указывать направление ветра по румбам, кроме того рекомендуется конкретизировать время, прошедшее после аварии, выбрав для расчётов 4 часа.

Опираясь на указанные выше исходные данные, модифицируя выражения (9) и (10), представленные в Методике, расчёт возможной площади заражения АХОВ ( $S_v$ , км<sup>2</sup>) рекомендуется производить по формуле:

$$S_v = 1,57 \times \Gamma^2; \quad (3)$$

расчёт фактической площади заражения АХОВ ( $S_f$ , км<sup>2</sup>) – по формуле:

$$S_f = 0,11 \times \Gamma^2, \quad (4)$$

где  $\Gamma$  – глубина зоны заражения АХОВ, км.

Аварийное прогнозирование (непосредственно после аварии), как и указано в п. 1.5. Методики должно производиться на основании реальных данных о количестве выброшенных (разлившихся) АХОВ при сложившихся на момент аварии метеорологических условиях по формулам, указанным в Методике.

*2. Удельные коэффициенты для расчёта уменьшения глубины зоны заражения при распространении облака АХОВ в различных условиях.*

С учётом того, что некоторые химически опасные объекты расположены в черте городской застройки, для расчёта глубины зоны заражения АХОВ при заблаговременном и аварийном

прогнозировании необходимо вводить коэффициенты, учитывающие уменьшение глубины зоны заражения АХОВ при распространении облака зараженного воздуха в различных типовых условиях.

В настоящее время при проведении расчётов в соответствии с Методикой не учитывается уменьшение глубины зоны заражения АХОВ за счёт препятствий для распространения облака АХОВ, которые могут создаваться зелеными насаждениями (парками, лесополосами), городской застройкой (жилые дома, административные здания, элементы инфраструктуры, малые архитектурные формы). Для снижения погрешностей расчётов глубины зоны заражения АХОВ предлагается ввести в Методику удельные коэффициенты, представленные в таблице.

Таблица

Удельные коэффициенты уменьшения (на каждый км) глубины зоны заражения при распространении облака АХОВ в условиях городской застройки и лесных насаждений

Степень вертикальной устойчивости атмосферы	Лесные массивы	Малоэтажная застройка	Многоэтажная застройка
Инверсия	1,8	3	3,5
Изотермия	1,7	2,5	3
Конвекция	1,5	2	3

### 3. Влияние рельефа местности на распространение облака АХОВ.

Результаты расчёта глубины зоны заражения АХОВ искажаются не только по причине отсутствия в Методике удельных коэффициентов уменьшения глубины зоны заражения при распространении облака АХОВ в условиях городской застройки и лесных насаждений, но и вследствие того, что не учитывается влияние рельефа местности, представляющие изолированные препятствия, вытянутые в одном направлении (гребень, ложбина, долина, возвышенность, балка и т.п.).

Определение и порядок применения коэффициентов, учитывающих влияние рельефа местности, описаны в Приказе Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 06.06.2017 г. №273 «Об утверждении методов расчётов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе [3].

Предлагается ввести в Методику поправочный коэффициент ( $\eta$ ), учитывающий влияние рельефа местности. При этом, в случае ровной или слабо пересеченной местности с перепадом высот, не превышающим 50 м на 1 км, ( $\eta = 1$ ). Если перепад высот превышает 50 м на 1 км, то коэффициент ( $\eta$ ) устанавливается на основе анализа картографического материала, характеризующего рельеф местности.

### 4. Расчёт ширины зоны возможного заражения АХОВ.

Известно, что зона фактического заражения АХОВ имеет форму вытянутого эллипса, вписанного в сектор окружности. В Методике отсутствует порядок расчёта ширины зоны заражения АХОВ, которые необходимо включить в Методику.

Ширина зоны заражения АХОВ может быть рассчитана по формулам:

- при инверсии:

$$Ш = 0,3 \times \Gamma^{0,6}; \quad (5)$$

- при изотермии:

$$Ш = 0,3 \times \Gamma^{0,75}; \quad (6)$$

- при конвекции:

$$Ш = 0,3 \times \Gamma^{0,95}, \quad (7)$$

где  $\Gamma$  – глубина зоны заражения АХОВ, км.

**Выводы и перспективы дальнейших исследований.** Исходя из проведённого выше анализа предлагается установить следующий порядок прогнозирования масштабов заражения АХОВ при авариях (разрушениях) на химически опасных объектах и транспорте:

1. Заблаговременное прогнозирование масштабов заражения АХОВ:

- определение массы выброшенного (пролитого) АХОВ, с учётом коэффициента заполнения емкости;
- определение эквивалентного количества вещества в первичном (вторичном) облаке АХОВ;
- расчёт глубины зоны заражения АХОВ с учётом удельных коэффициентов уменьшения глубины зоны заражения в различных условиях, а также коэффициентов, учитывающих влияние рельефа местности при распространении облака АХОВ;
- определение площадей зон возможного и фактического заражения АХОВ.

2. Аварийное прогнозирование масштабов заражения АХОВ:

- определение степени вертикальной устойчивости воздуха по реальным метеорологическим условиям;
  - проведение расчётов в соответствии с фактическим количеством выброшенных (пролитых) АХОВ;
  - определение эквивалентного количества вещества в первичном (вторичном) облаке АХОВ;
  - расчёт глубины зоны заражения АХОВ с учётом удельных коэффициентов уменьшения глубины зоны заражения в различных условиях, а также коэффициентов, учитывающих влияние рельефа местности при распространении облака АХОВ;
  - определение площадей зон возможного и фактического заражения АХОВ;
  - расчёт времени поражающего действия АХОВ;
  - расчёт времени подхода облака АХОВ к конкретному объекту;
3. Нанесение зоны заражения АХОВ на топографические карты (схемы).
4. Расчёт количества и структуры поражённых.

Таким образом, в Методике не учтены факторы, которые существенно влияют на достоверность и точность прогнозирования масштабов заражения АХОВ. В целях повышения качества прогнозирования масштабов заражения АХОВ предлагается изложить Методику в новой редакции с учётом изложенных рекомендаций.

**Библиографический список**

1. Исаев, В. С. Аварийно химически опасные вещества (АХОВ) : учеб. пособие / В. С. Исаев. – Москва : Военные знания, 2003. – 56 с.
2. Об утверждении Методики прогнозирования масштабов заражения аварийно химически опасными веществами при авариях (разрушениях) на химически опасных объектах и транспорте, Порядка действий должностных лиц химически опасного объекта в случае возникновения аварии с выливом (выбросом) аварийно химически опасных веществ на нём и Методических рекомендаций по проведению классификации административно-территориальных единиц и объектов по химической опасности [Электронный ресурс] : Приказ МЧС ДНР №354 от 09.06.2015 г. // Архив официального сайта ДНР : сайт. – Электрон. дан. – Донецк, 2020. – Режим доступа: [http://doc.dnronline.su/wp-content/uploads/2016/05/PrikazMChS\\_N354\\_09062015.pdf](http://doc.dnronline.su/wp-content/uploads/2016/05/PrikazMChS_N354_09062015.pdf). – Дата обращения: 01.04.2020. – Загл. с экрана.
3. Об утверждении методов расчётов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе [Электронный ресурс] : Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации №273 от 06.06.2017 г // Официальный интернет-портал правовой информации. Государственная система правовой информации : сайт. – Электрон. дан. – [б. м.], 2005-2020. – Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201708110012>. – Дата обращения: 01.04.2020. – Загл. с экрана.
4. Об утверждении Положения о гражданской обороне [Электронный ресурс] : Постановление Совета Министров Донецкой Народной Республики №5-10 от 09.04.2015 г. : с изм. от 24.12.2015 г. № 26-6 // Официальный сайт ГИС НПА ДНР. – Электрон. дан. – Донецк, 2020. – Режим доступа: <https://gisnpa-dnr.ru/npa/0003-5-10-2015-04-09/>. – Дата обращения: 01.04.2020. – Загл. с экрана.
5. О внесении изменений в приказ МЧС ДНР от 09.06.2015 г. №354 «Об утверждении Методики прогнозирования масштабов заражения аварийно химически опасными веществами при авариях (разрушениях) на химически опасных объектах и транспорте, Порядка действий должностных лиц химически опасного объекта в случае возникновения аварии с выливом (выбросом) аварийно химически опасных веществ на нем и Методических рекомендаций по проведению классификации административно-территориальных единиц и объектов по химической опасности [Электронный ресурс] : Приказ МЧС ДНР №367 от 12.10.2017 г. // Официальный сайт Министерства по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий Донецкой Народной Республики. – Электрон. дан. – Донецк, 2020. – Режим



доступа: <http://dnmchs.ru/static/upload/367-%D0%9E%20%D0%B2%D0%BD%D0%B5%D1%81%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B8%20%D0%B8%D0%B7%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B9%20%D0%B2%20%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D0%B7%20354-%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D0%BA%D0%B0%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D0%BD%D0%BE%D0%B7%20%D0%97%D0%92%D0%A5%D0%97.pdf>. – Дата обращения: 01.04.2020. – Загл. с экрана.

6. РД 52.04.253-90. Методика прогнозирования масштабов заражения сильнодействующими ядовитыми веществами при авариях (разрушениях) на химически опасных объектах и транспорте. – Введ. 1990-07-01. – Ленинград : Гидрометеоиздат, 1991. – 23 с.

7. СНиП 23-01-99. Строительная климатология. – Взамен СНиП 2.02.01-82 ; введ.2000-01-01. – Москва : Стройиздат, 2000. – 57 с.

8. Толстых, А. С. Исследование глубины зоны заражения аммиаком при авариях на предприятиях пищевой промышленности / А. С. Толстых, Н. Н. Войтюшенко, И. Д. Романенко, О. Н. Фоменко // Вестник ДоНАСА. – 2008. – № 2(70). – С. 48-53.

© А.С. Толстых, А.А. Живов, 2020

Рецензент канд. техн. наук, доцент М.Б. Старостенко

Статья поступила в редакцию 31.03.2020

## FEATURES OF FORECASTING THE CHEMICAL SITUATION IN ACCIDENTS AT CHEMICALLY HAZARDOUS FACILITIES

**Tolstykh Andrei Stanislavovich**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,  
Associate Professor of the Department of Natural Sciences and Life Safety  
Donetsk National University of Economics and Tradenamed after Mikhail Tugan-Baranovsky  
83050, Donetsk, 31 Shchors Str.  
E-mail: ast953@yandex.ua  
Phone: +38 (071) 385-25-77

**Zhivov Andrei Alekseevich**, Head of the Department of Civil Defence and Protection  
“The Civil Defence Academy” of EMERCOM of DPR  
83050, Donetsk, 34a Roza Luxemburg Str.  
E-mail: agz@mail.dnmchs.ru  
Phone: +38 (062) 304-69-78

*The subject of the research in the article are methodological approaches to the prediction of the extent of contamination with accidentally chemically hazardous substances during accidents at chemically hazardous facilities and vehicles. The study was carried out with the aim of increasing the reliability of the subject of research, the task of developing proposals to improve the current methodological approaches to predicting the extent of infection with chemically hazardous substances was solved.*

**Keywords:** *accidentally chemically hazardous substances (AHOV); chemical contamination of the area; forecasting technique.*

УДК 616.9-036.2

## ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОГНОЗНО-АНАЛИТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ЭПИДЕМИЙ ГРИППА ПРИ ПАНДЕМИИ COVID-19

**Черкесов Владимир Владимирович**, д-р мед. наук, ст. науч. сотр.,  
доцент кафедры аварийно-спасательных работ и техники  
ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР  
83050, г. Донецк, ул. Розы Люксембург, 34а  
E-mail: vv.cherkesov@gmail.com  
Тел.: + 38 (071) 331-29-68

**Трунова Ольга Арнольдовна**, д-р мед. наук, профессор,  
профессор кафедры организации высшего образования,  
управления здравоохранением и эпидемиологии  
ГОО ВПО «Донецкий национальный медицинский университет им. М. Горького»  
E-mail: olgatrunov@yandex.ru  
Тел.: + 38 (071) 358-53-14

**Голованов Александр Владимирович**, студент факультета «Пожарной безопасности»  
ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР  
83050, г. Донецк, ул. Розы Люксембург, 34а  
E-mail: sanya2002golovanov@mail.ru

*Основными факторами, которые предопределяют сложность решения задач оперативного анализа и прогноза развития эпидемий (пандемий), а также задач первичной и вторичной профилактики являются следующие:*

*1) Массовость и высокая скорость распространения патогенов, когда в короткий период времени появляется большое число больных;*

*2) Резкое падение эффективности в работе медицинских учреждений и органов здравоохранения, когда число пораженных людей становится чрезвычайно большим, а возможности имеющихся сил и средств по противодействию особо опасным инфекциям (ООИ) существенно ограничены;*

*3) Кризис в развитии санитарно-эпидемиологической обстановки в очагах поражения из-за начального несоответствия располагаемых возможностей и реальных потребностей в силах и средствах противодействия ООИ;*

*4) Необходимость быстрого (оперативного) анализа и прогноза обстановки с выработкой адекватного решения по организации, реализации и управлению силами и средствами противодействия из единого центра с целью выявления, локализации и ликвидации эпидемий при минимальных социальных и иных последствиях.*

*В этих условиях особое значение приобретают опережающие научные исследования по анализу и прогнозу вероятных сценариев развития эпидемий опасных инфекционных заболеваний.*

**Ключевые слова:** *эпидемия; пандемия; грипп; COVID-19; прогноз пандемии; аналитические модели в эпидемиологии.*

**Введение.** В декабре 2019 года первые случаи пневмонии неизвестного происхождения у группы пациентов связали с посещением оптового рынка морепродуктов в г. Ухань, Центральный Китай. Вирус, вызвавший вспышку, был быстро определен как новый коронавирус. 10 января в результате секвенирования генов был определен новый коронавирус в Ухане, а именно 2019-nCoV, бета-коронавирус, связанный с вирусом ближневосточного респираторного синдрома (MERS-CoV) и вирусом тяжелого острого респираторного синдрома (SARSCoV).

Коронавирусная инфекция COVID-19 (CoronaVirusDisease 2019) относится к группе острых респираторных вирусных инфекций.

Уже 11 марта 2020 г. Генеральный директор ВОЗ, д-р Tedros Adhanom Ghebreyesus заявил, что ситуацию с распространением COVID-19 можно охарактеризовать как пандемию. Это было связано со стремительным увеличением числа случаев заболевания за пределами Китая на протяжении последних

двух недель, которое затрагивало все большее число стран, в результате чего Европейский Регион оказался в самом центре пандемии. ВОЗ объявила о начале пандемии COVID-19 [4].

Хранитель (резервуар) вируса в природе не определен. Передача SARS-CoV2 от человека человеку реализуется воздушно-капельным и контактным механизмами. Инкубационный период COVID-19 колеблется от 2 до 14 дней. Вирус не устойчив во внешней среде и погибает под воздействием многих химических и физических дезинфектантов. Однако, ввиду его малой изученности, в РФ SARS-CoV2 предварительно отнесен ко II группе патогенности [5].

**Изложение основного материала.** С большой вероятностью можно предположить, что данная пандемия вызвана вирусом искусственного происхождения. COVID-19 подрывает экономику многих ведущих стран мира, да и не только ведущих, абсолютно всех. Вирусологи многих стран работают над вакциной, огромная финансовая поддержка оказывается им в этом деле, но пока что результатов не видно. На данный момент в мире существуют программы, которые могут спрогнозировать быстроту распространения вируса, количество заражённых, количество выздоровевших и количество умерших. В данном деле огромную лепту внесли математики, именно их уравнения легли в основу прогнозирующих программ.

На рис. 1 отражен экспоненциальный рост числа случаев COVID-19 во второй половине марта-апреле 2020 г. По состоянию на 17.04.2020 г. в мире зарегистрировано более 2 млн. случаев COVID-19 (2152647 сл.) в 186 странах и территориях с максимальным количеством заболевших в США (667801) согласно данным ВОЗ.

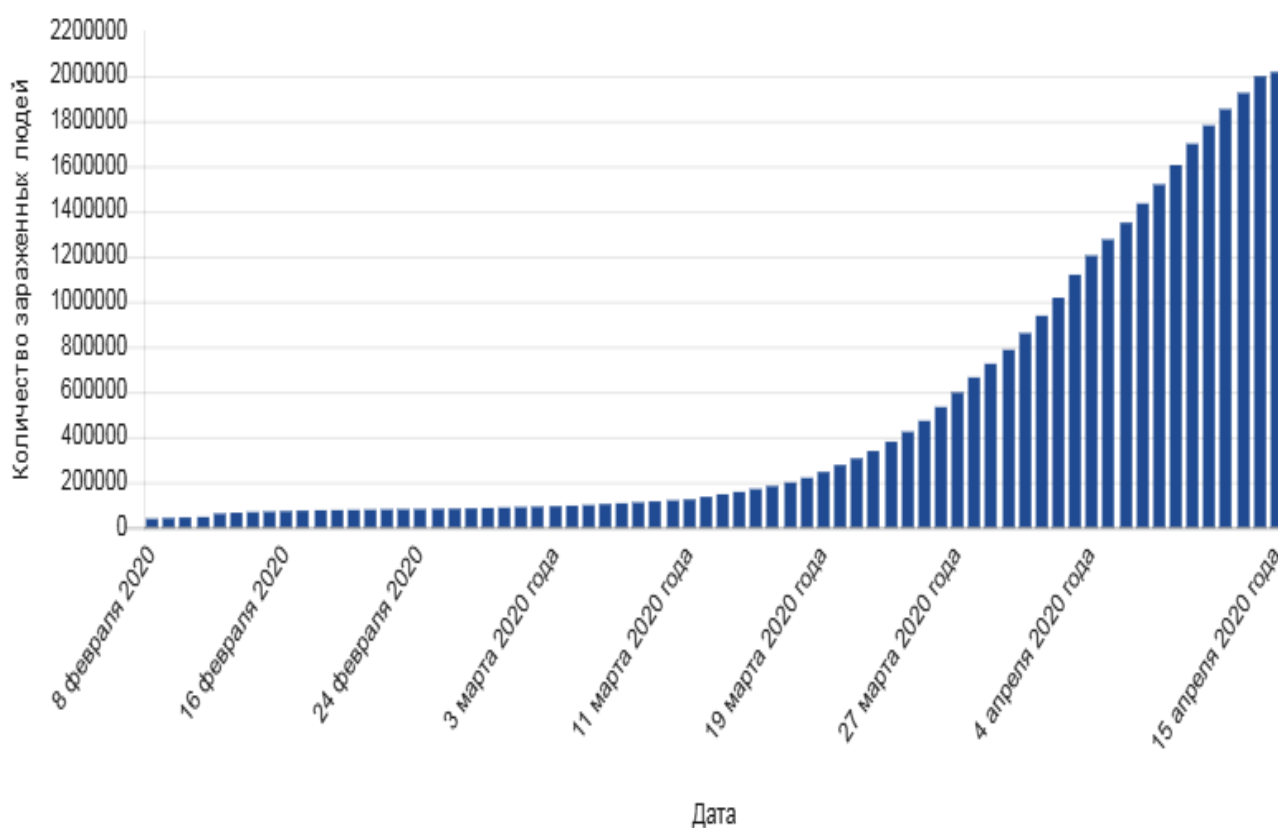


Рис. 1. График распространения COVID-19 в мире по дням

Как следует из рис. 2, за последние 25 дней наметилась выраженная мировая тенденция к снижению интенсивности ежедневного прироста числа заболевших COVID-19 в 5,3 раза (с 24,4% до 4,6%). Однако % летальности за этот же период демонстрирует тенденцию к росту в 1,57 раза (с 4,25% до 6,68%).

В практику современной эпидемиологии вошли математические модели, построенные на основе феноменологии эпидемического процесса типа SEIRF (S – восприимчивые, E – индивидуумы, находящиеся в инкубации, I – индивидуумы с клиническими проявлениями инфекционной болезни, R – выздоровевшие, F – умершие). Данный подход был успешно применен для моделирования эпидемии и пандемии гриппа на территории бывшего СССР и современной России [1].

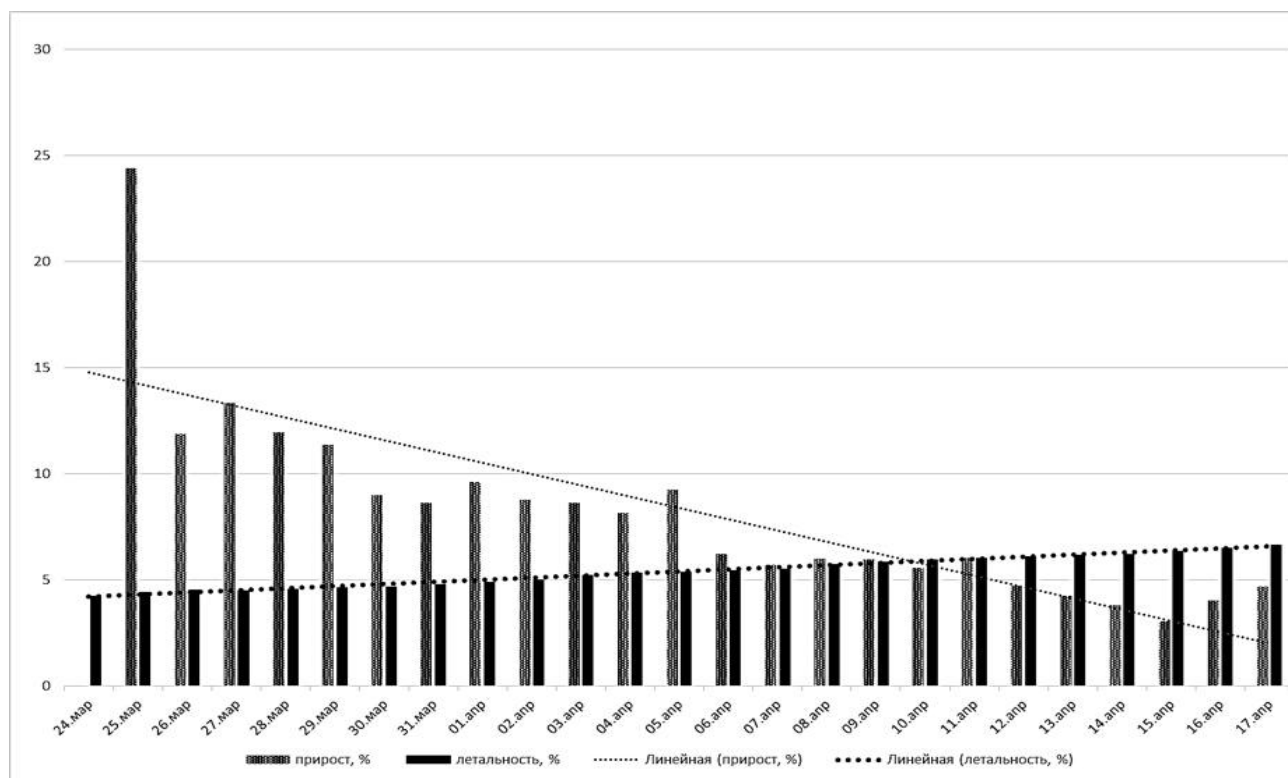


Рис. 2. Ежедневный прирост (%) числа случаев COVID-19 и показатель летальности (%) в мире (24 марта-17 апреля 2020 г.)

Ниже представлены три прогностических модели. Данные модели необходимы для прогнозирования количества заражённых, выздоровевших, умерших людей. Кроме этого, возможно добавлять ряд дополнительных параметров - период инкубации и т.д. [1; 2].

**SIS-модель** (простая эпидемическая модель, или “Susceptible–Infected– Susceptible model”);

**SIR-модель** (“Susceptible–Infected–Removed model”);

**SEIR-модель** (“Susceptible–Exposed–Infected–Removed model”);

**SIS-модель.** Данная модель выглядит так: «восприимчивые — инфицированные — восприимчивые». Она применяется при анализе распространения заболеваний, к которым не вырабатывается иммунитет, например грипп и ОРВИ.

$$\frac{dS}{dt} = -\frac{\beta SI}{N} + \gamma I \tag{1}$$

$$\frac{dI}{dt} = \frac{\beta SI}{N} - \gamma I$$

где:  $S(t)$  – численность восприимчивых индивидов в момент времени  $t$ ;  
 $I(t)$  – численность инфицированных индивидов в момент времени  $t$ ;  
 $\beta$  – коэффициент интенсивности контактов индивидов с последующим инфицированием;  
 $\gamma$  – коэффициент интенсивности выздоровления инфицированных индивидов.

Вместе первое и второе уравнение означают, что число здоровых и больных в сумме не меняется, а число заражений растёт в зависимости от количества контактов здоровых и больных.

Второе уравнение описывает изменение числа заболевших в единицу времени, которое пропорционально числу заражений (числу контактов здоровых и инфицированных индивидуумов) за вычетом числа выздоровлений.

**SIR-модель.** Данная модель самая простая и по построению, и по использованию. Ее применение позволяет моделировать различные заболевания в крупных городах, вводить новые параметры и анализировать различные варианты развития ситуаций.



$$\begin{aligned}\frac{dS}{dt} &= -\frac{\beta IS}{N} \\ \frac{dI}{dt} &= \frac{\beta IS}{N} - \gamma I \\ \frac{dR}{dt} &= \gamma I\end{aligned}\tag{2}$$

где:  $S(t)$  – численность восприимчивых индивидов в момент времени  $t$ ;  
 $I(t)$  – численность инфицированных индивидов в момент времени  $t$ ;  
 $R(t)$  – численность переболевших индивидов в момент времени  $t$ ;  
 $\beta$  – коэффициент интенсивности контактов индивидов с последующим инфицированием;  
 $\gamma$  – коэффициент интенсивности выздоровления инфицированных индивидов.

Первое уравнение системы означает, что изменение числа здоровых лиц уменьшается со временем, если сокращается число контактов с заражёнными. Если здоровый заражается, то он переходит в стадию инфицированного.

Второе уравнение показывает, что скорость увеличения числа заразившихся растёт пропорционально числу контактов здоровых и инфицированных и уменьшается по мере выздоровления последних.

Третье уравнение демонстрирует, что каждый инфицированный через некоторое время должен поправиться.

Таким образом, мы видим, что заболевание в модели SIR развивается по схеме «восприимчивые становятся инфицированными, потом выздоравливают». SIR-модель перестаёт работать в случае необходимости учитывать различного характера факторы (например, различную плотность населения в разных районах), разные пути передачи инфекции и т.д.

**SEIR-модель.** Данная модель самая важная из рассмотренных трёх, ибо именно по этой модели развиваются особо опасные инфекции (ООИ). Она в приоритете при прогнозировании вариантов развития событий из-за длительного инкубационного периода. Существует риск, что инфекция очень быстро распространится.

$$\begin{aligned}\frac{dS}{dt} &= \mu N - \mu S - \beta \frac{I}{N} S \\ \frac{dE}{dt} &= \beta \frac{I}{N} S - (\mu + a)E \\ \frac{dI}{dt} &= aE - (\gamma + \mu)I \\ \frac{dR}{dt} &= \gamma I - \mu R\end{aligned}\tag{3}$$

где:  $S(t)$  – численность восприимчивых индивидов в момент времени  $t$ ;  
 $I(t)$  – численность инфицированных индивидов в момент времени  $t$ ;  
 $R(t)$  – численность переболевших индивидов в момент времени  $t$ ;  
 $\beta$  – коэффициент интенсивности контактов индивидов с последующим инфицированием;  
 $\gamma$  – коэффициент интенсивности выздоровления инфицированных индивидов.  
 $\mu$  – коэффициент естественной смертности (не связано с заболеваемостью).

Первое уравнение системы схоже с первым уравнением из SIR-модели, т.е. изменение числа здоровых индивидуумов уменьшается со временем, если сокращается число контактов с заражёнными. Если здоровый заражается, то он переходит в стадию инфицированного.

Второе уравнение вносит задержку по времени (инкубационный период) при переходе из состояния «потенциально здоровый» в состояние «больной».

Третье уравнение описывает переход из состояния «контактный» в состояние «инфицированный».

Четвертое уравнение демонстрирует, что каждый инфицированный через некоторое время должен поправиться. При этом в каждом состоянии индивидум может погибнуть, что учитывает коэффициент  $\mu$  в каждом уравнении.

Численность популяции  $N = S + E + I + R$  при этом не является постоянной с течением времени.

При наличии данных прогнозирующих программ государства всего мира всё равно не справляются с поступающими с каждым днём заражёнными. Охватившая весь мир пандемия COVID-19 с каждым днём бьёт всё сильнее. Тяжелее всего приходится пожилым людям, у них иммунитет слабее и больше всего подвержен воздействию вируса. Вакцины против SARS-CoV2 и эффективных препаратов для лечения COVID-19 на данный момент нет, пламя пандемии охватило весь земной шар. Как сообщают министры здравоохранения различных стран - никакие препараты не способны излечить зараженных от вируса, назначенные врачами препараты направлены на устранение симптомов, не более [3].

Но проблема с разработкой эффективной вакцины находится не на первом плане. Количество зараженных быстро растёт, а количества больничных коек не хватает. К примеру, Россия занимает 3 место по количеству медицинских коек на 1000 жителей, уступая Японии и Южной Корее. Также не хватает врачей, которые готовы оказать помощь заражённым. Это далеко не все факторы, которые показывают, что государства не готовы к различным эпидемиям, которые могут являться орудием биотеррористов.

Тяжелее всего на данный момент Италии, ведь там наибольшее число заражённых и относительно небольшое количество медицинских коек на 1000 жителей по сравнению с остальными странами. Государство пытается выбраться из кризиса, но чем больше времени уходит на поиски вакцины, тем сильнее страдает не только экономика каждого государства, но и всё мировое сообщество, каждый человек на земном шаре.

**Выводы.** Прогнозирующие модели развития эпидемий применимы в современном мире и тем более в современных условиях. Но при наличии данных программ мир всё равно безоружен при атаках эпидемий, это можно увидеть исходя из сводок новостей из различных стран о количестве заражённых и умерших от пандемии коронавируса. Как оказалось, мир просто не готов к таким испытаниям, нет достаточного количества коек для заражённых, и нет быстроты реакции на происходящие события. Не хватает больничных коек и медицинского персонала, не хватает средств индивидуальной защиты, различных препаратов. Государства наращивают свою военную мощь, но забывают о своих гражданах. Возможно данная пандемия покажет мировым лидерам, что не в оружие нужно вкладывать капиталы, а в медицинскую помощь.

Ученые всего мира работают над вакциной, но результатов нет на данный момент времени. Многие государства вводят штрафы и различные уголовные наказания за нарушение режима самоизоляции, закрывают границы. Несмотря на всё это мы должны оставаться сильными и верить в лучшее, оставайтесь дома, не дайте вирусу распространиться за ваш счёт.

#### **Библиографический список**

1. Котенко, И. В. Аналитические модели распространения сетевых червей / И. В. Котенко, В. В. Воронцов // Труды СПИИРАН. – Санкт-Петербург : Наука. – 2007. – Вып. 4. – С. 208-223.
2. Лобзин, Ю. В. Биотерроризм в ряду биологических угроз: прошлое и настоящее / Ю. В. Лобзин, Е. П. Лукин, П. Е. Лукин, А. Н. Усков // Медицина экстремальных ситуаций. – 2018. – № 20(1). – С. 8-21.
3. Лопатин, А. А. Современное состояние проблемы математического моделирования и прогнозирования эпидемического процесса / А. А. Лопатин, В. А. Сафронов, А. С. Раздорский, Е. В. Куклев // Проблемы особо опасных инфекций. – 2010. — Вып. 105. – С. 28-30.
4. Прилуцкий, А. С. Коронавирусная болезнь 2019. Часть 1: Характеристика коронавируса, эпидемиологические особенности / А. С. Прилуцкий // Вестник гигиены и эпидемиологии. – 2020. – Т. 24, № 1. – С. 77-86.
5. Эпидемиология и профилактика COVID-19 : МР 3.1.0170-20. – Москва, 2020. – 29 с.

© В.В. Черкесов, О.А. Трунова, А.В. Голованов, 2020  
Рецензент д-р техн. наук, с.н.с. В.Г. Агеев  
Статья поступила в редакцию 17.04.2020

## OPPORTUNITIES TO USE PREDICTIVE AND ANALYTICAL MODELS OF INFLUENZA EPIDEMICS IN THE TIME OF COVID-19 PANDEMIC

**Cherkesov Vladimir Vladimirovich**, Doctor of Medical Sciences, Senior Research Fellow,  
Associate Professor of the Department of Emergency Rescue Operations and Machines  
“The Civil Defence Academy” of EMERCOM of DPR  
83050, Donetsk, 34a Roza Luxemburg Str.  
E-mail: vv.cherkesov@gmail.com  
Phone: + 38 (071) 331-29-68

Prof. **Trunova Olga Arnoldovna**, Doctor of Medical Sciences,  
Professor of the Department of Higher Education, Healthcare Management and Epidemiology  
Donetsk National Medical University named after M. Gorky  
E-mail: olgatrunov@yandex.ru  
Phone: + 38 (071) 358-53-14

**Golovanov Alexander Vladimirovich**, Student of the Fire Safety Faculty  
“The Civil Defence Academy” of EMERCOM of DPR  
83050, Donetsk, 34a Roza Luxemburg Str.  
E-mail: sanya2002golovanov@mail.ru

*The main factors that determine the complexity of the task of the operational analysis and forecast for development of epidemics (pandemics), as well as problems of primary and secondary prevention are:*

*1) The mass and speed of the spread of pathogens, when in a short period of time, there is a large number of patients;*

*2) The sharp drop of efficiency in the work of medical institutions and health authorities when the number of people affected becomes extremely large, and the capabilities of available forces and means for combating particularly dangerous infections (PDI) is severely limited;*

*3) Crisis in the development of the sanitary and epidemiological situation in the affected areas due to the initial discrepancy between available capabilities and real needs in the forces and means of PDI response;*

*4) The need for rapid (operational) analysis and forecast of the situation with the development of an adequate solution for the organization, implementation and management of forces and means of countering from a single center in order to identify, localize and eliminate epidemics with minimal social and other consequences.*

*In these conditions, advanced scientific research on the analysis and prediction of probable scenarios for the development of epidemics of dangerous infectious diseases is of particular importance.*

**Keywords:** *epidemic; pandemic; influenza; COVID-19; pandemic forecast; analytical models in epidemiology.*

## БЕЗОПАСНОСТЬ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ И ИХ ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ЗАЩИТА

УДК 658.264

### МОДЕРНИЗАЦИЯ КОТЕЛЬНОГО АГРЕГАТА ПТВМ-30М ПУТЁМ ГЛУБОКОЙ УТИЛИЗАЦИИ ТЕПЛОТЫ ДЫМОВЫХ ГАЗОВ

**Бирюков Алексей Борисович**, д-р техн. наук, профессор,  
заведующий кафедрой технической теплофизики  
ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»  
83001, г. Донецк, ул. Артема, 58  
E-mail: birukov.ttf@gmail.com  
Тел.: +38 (071) 405-89-73

**Лебедев Александр Николаевич**, канд. техн. наук, доцент,  
доцент кафедры промышленной теплоэнергетики  
ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»  
83001, г. Донецк, ул. Артема, 58  
E-mail: lan@fizmet.donntu.org  
Тел.: +38 (071) 382-90-26

**Онищенко Сергей Александрович**, канд. техн. наук, ст. науч. сотр.,  
доцент кафедры естественнонаучных дисциплин  
ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР  
83050, г. Донецк, ул. Розы Люксембург, 34а  
E-mail: serg-onis@mail.ru  
Тел.: +38 (071) 307-28-82

**Ибатуллина Алина Владимировна**, магистрант кафедры промышленной теплоэнергетики  
ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»  
83001, г. Донецк, ул. Артема, 58  
E-mail: alina23.ibn@gmail.com  
Тел.: +38 (071) 362-95-36

*В статье рассматривается метод повышения эффективности котельного агрегата ПТВМ-30М путём глубокой утилизации низкопотенциальной теплоты дымовых газов в когенерационной установке с использованием низкокиспящего вещества и органического цикла Ренкина. Выполнен синтез тепловой схемы котельной с данной установкой для покрытия собственных нужд в электроэнергии, а также произведен анализ целесообразности введения такой технологии на объектах коммунальной энергетики. На основе технико-экономических и термодинамических показателей выбрано низкокиспящее рабочее вещество.*

**Ключевые слова:** низкопотенциальная теплота; когенерация; органический цикл Ренкина; хладагент; глубокая утилизация; ПТВМ-30М.

**Постановка проблемы и ее связь с актуальными научными и практическими исследованиями.** Повсеместно происходит рост потребности в тепловой и электрической энергии наряду с повышением стоимости топлива и усложнением экологической ситуации. В связи с этим ставится важнейшая задача рационального использования топлива и уменьшения вредных выбросов с дымовыми газами после котлоагрегатов.

В связи с моральным и техническим износом КПД отопительных котельных зачастую не превышает 85%, что приводит к нерациональному использованию топлива. Потери теплоты с уходящими газами составляют 6-9% по отношению к низшей теплоте сгорания газа, что значительно снижает эффективность работы котла. При этом температуру продуктов сгорания на выходе из котлоагрегатов необходимо поддерживать на уровне 110-130 °С для поддержания естественной тяги и снижения расхода энергии на привод дымососа, а также для предотвращения конденсации водяных



паров в газоходах и дымовой трубе. В котлах отечественного производства эта температура составляет 150-200 °С в номинальном режиме. Повышение КПД котла и снижение расхода топлива при уменьшении температуры уходящих газов является актуальной научно-технической задачей. Реализация такого рода мероприятий позволяет также улучшить экологическую обстановку в районе расположения котельной за счет снижения выбросов в окружающую среду оксидов азота и углекислого газа [1; 2].

Одним из известных методов повышения эффективности выработки теплоты является глубокая утилизация низкопотенциальной теплоты уходящих газов и дальнейшее использование её в когенерационной установке для производства электроэнергии для собственных нужд [3; 10].

Разработка и практическая реализация теплоутилизационных технологий сопряжена с необходимостью решения ряда достаточно непростых проблем, лежащих как в технической, так и в технико-экономической плоскостях.

Целью данной работы является комплексное рассмотрение задачи модернизации котлоагрегатов за счет глубокой утилизации теплоты дымовых газов и дальнейшего её использования в когенерационной установке для производства электроэнергии для собственных нужд на примере одного из наиболее распространенных в отечественной практике типов котлоагрегатов – водогрейного котла ПТВМ-30М.

**Изложение основного материала исследования.** Одним из путей решения проблемы больших потерь теплоты с уходящими газами из котлов является разработка технологий глубокой утилизации теплоты, протекающих путём снижения их температуры ниже температуры точки росы.

Глубокое охлаждение дымовых газов в конденсационных утилизационных теплообменниках позволяет не только обеспечить полное использование физической теплоты продуктов сгорания (низшей теплоты сгорания топлива), но и произвести отбор скрытой теплоты испарения водяных паров. При этом приблизительно 55% теплосодержания дымовых газов природного газа приходится на скрытое тепло парообразования, остальное – физическое тепло. Для котлов, работающих на природном газе, конденсационный режим будет эффективнее, нежели для другого вида топлива. Дымовые газы таких котлоагрегатов содержат большое количество влаги, характеризуются высокой температурой точки росы и низким значением рН. Также преимуществом является высокое качество конденсата: отсутствие взвешенных частиц карбонатной жесткости, низкое содержание сухого остатка. После дегазации и декарбонизации конденсат можно использовать в качестве подпиточной воды.

Утилизируемое тепло можно использовать для выработки электроэнергии с использованием паровых турбин, реализуемых цикл Ренкина с низкокипящими рабочими веществами (хладоны).

Если в цикле в качестве рабочего тела используется не пар, как в традиционной паротурбинной установке, а НРТ – низкокипящие рабочие тела, представляющие собой органические или синтетические вещества с низкой температурой кипения, то такая установка будет работать по органическому циклу Ренкина (Organic Rankine Cycle). Рассмотрим органический и пароводяной циклы Ренкина.

В состав системы утилизации тепла на основе паротурбинной установки входит большое количество основного и вспомогательного оборудования: градирни, деаэраторы, система ХВО, питательные, циркуляционные и конденсационные насосы, что приводит к увеличению количества паропроводов, регулирующей и запорной арматуры. Для подготовки к пуску и прогрева паропроводов следует открыть, а затем закрыть запорную арматуру, что требует большое количество рабочих. Это процесс длится несколько часов. Также для органического цикла не требуется большое количество технической воды для охлаждения конденсатора. Таким образом, к преимуществам можно также отнести отсутствие сложной системы обслуживания и управления паротурбинным оборудованием.

На рис. 1 представлена Ts-диаграмма кривых насыщения воды и нескольких органических веществ.

Исходя из рисунка, можно выделить два главных различия:

1. У органических жидкостей кривая насыщения пара более близка к вертикали, в то время как для воды эта кривая имеет более пологий наклон. В результате, пар органических жидкостей сохраняет свои качества в конце процесса расширения.

2. Разность энтропии между насыщенной жидкостью и насыщенным паром значительно меньше для органических жидкостей. В связи этим количество тепла, необходимого на парообразование НРТ значительно меньше, чем для воды, что приводит к увеличению его массового расхода, а, следовательно, к увеличению мощности, потребляемой насосом.

3. Верхняя температура обычного цикла Ренкина значительно выше, чем в органическом, для получения достаточно высокого коэффициента полезного действия (порядка 40%), что невозможно реализовать на практике при глубокой утилизации тепла.

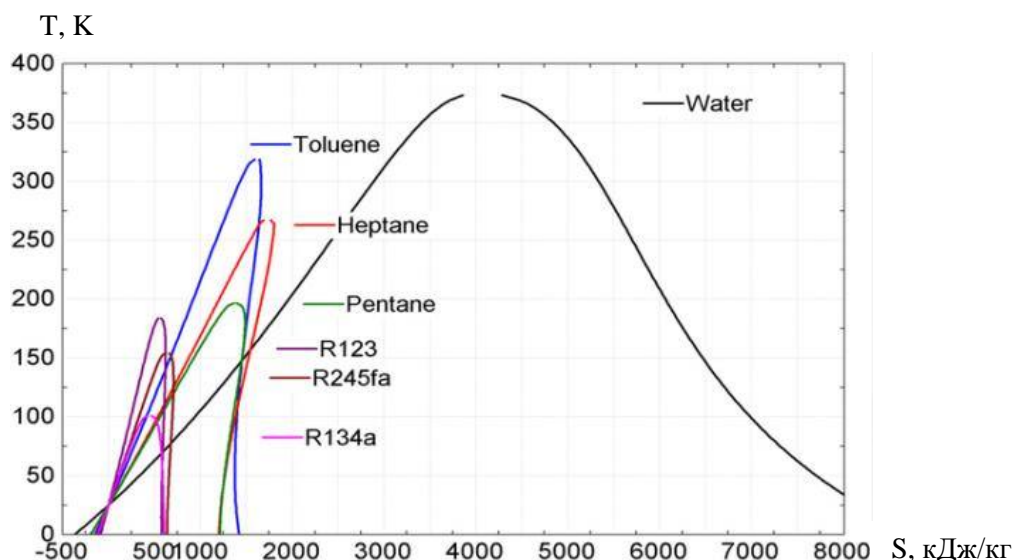


Рис. 1. Ts-диаграмма воды и различных органических жидкостей

Проанализируем основные достоинства и недостатки турбин, функционирующих по ORC циклу. Использование НРТ в турбинах обеспечивает целый ряд достоинств, в частности:

1. Возможность создать малогабаритную турбину по сравнению с паровыми из обычных конструкционных материалов в связи с более низким интервалом рабочих температур.
2. Более высокий внутренний КПД ( $\eta_{oi} = 0,85$ ) МВт, который для паровых мощностью менее 1,5 МВт не превышает 0,75.
3. Увеличение электрической мощности турбины в среднем на 10-14% за счёт применения более низких температур и, как следствие, более полного использования энергии.
4. Возможность применения других охлаждающих сред в конденсаторах, так как органические рабочие тела имеют более высокую плотность.
5. Отпадает необходимость в водоподготовке.
6. Процессы протекают при более низких температурах и давлениях и поэтому система АСУ ТП является более простой и дешевой.

Недостатком НРТ использования для цикла Ренкина следующие:

1. Взрывоопасность при соединении с кислородом при нарушении правил эксплуатации.
2. Так как турбины для ORC цикла в СНГ серийно не выпускаются, они изготавливаются по индивидуальному заказу за рубежом, что в конечном итоге сказывается на стоимости установки.

Для анализа органического цикла Ренкина и в дальнейшем системы глубокой утилизации был произведен тепловой расчёт котлоагрегата ПТВМ-30М, работающего на природном газе, с использованием методики, представленной в [6]. Результаты которого представлены в табл. 1.

Таблица 1

Технические характеристики ПТВМ-30М

Наименование характеристики	Значение показателя
Номинальная теплопроизводительность, МВт	35
Температура уходящих газов, °С	162
Действительный объём дымовых газов, м <sup>3</sup> /м <sup>3</sup>	11,978
Массовый расход дымовых газов, кг/м <sup>3</sup>	14,806
Потери тепла с уходящими газами, %	6,34
КПД котла, %	92,2
Расход топлива, м <sup>3</sup> /с	1,202
Условный расход топлива, м <sup>3</sup> /с	1,452

Термодинамическая эффективность процесса преобразования энергии существенно зависит от выбора рабочего вещества и параметров цикла установки. Органическое вещество выбирается, исходя из режима работы котельной, и, как следствие, от температуры дымовых газов.

Теплопроизводительность, а, соответственно, и температура уходящих дымовых газов котла, изменяется в течение отопительного периода в зависимости от температуры наружного воздуха (табл. 2). Построим графики этой зависимости для случая использования котла ПТВМ-30М в условиях города Донецка.

Таблица 2

Число часов за отопительный период со среднесуточной температурой наружного воздуха, равной или ниже рассматриваемой

тср.сут., °С	-22	-15	-10	-5	0	8
п, ч	51	243	635	1365	2576	4224

Тепловая мощность котла при произвольной температуре наружного воздуха:

$$Q_0 = Q'_0 \cdot \frac{t_{вн} - t_{нар}}{t_{вн} - t_{нар.расч}}, \text{ МВт}, \quad (1)$$

- где  $Q'_0$  – расчётная тепловая нагрузка котла, МВт;  
 $t_{вн}$  – внутренняя температура воздуха в помещении, °С;  
 $t_{нар}$  – произвольная наружная температура воздуха, °С;  
 $t_{нар.расч}$  – расчётная наружная температура воздуха, °С.

По формуле (1) определим тепловую мощность для начала и конца отопительного периода:

$$Q_0 = 35 \cdot \frac{18 - 8}{18 - (-22)} = 8,75 \text{ МВт}.$$

Исходя из фактической средней температуры наружного воздуха в отопительный период, определяется средняя теплопроизводительность котла.

График изменения теплопроизводительности котла в зависимости от температуры наружного воздуха представлен на рис. 2.

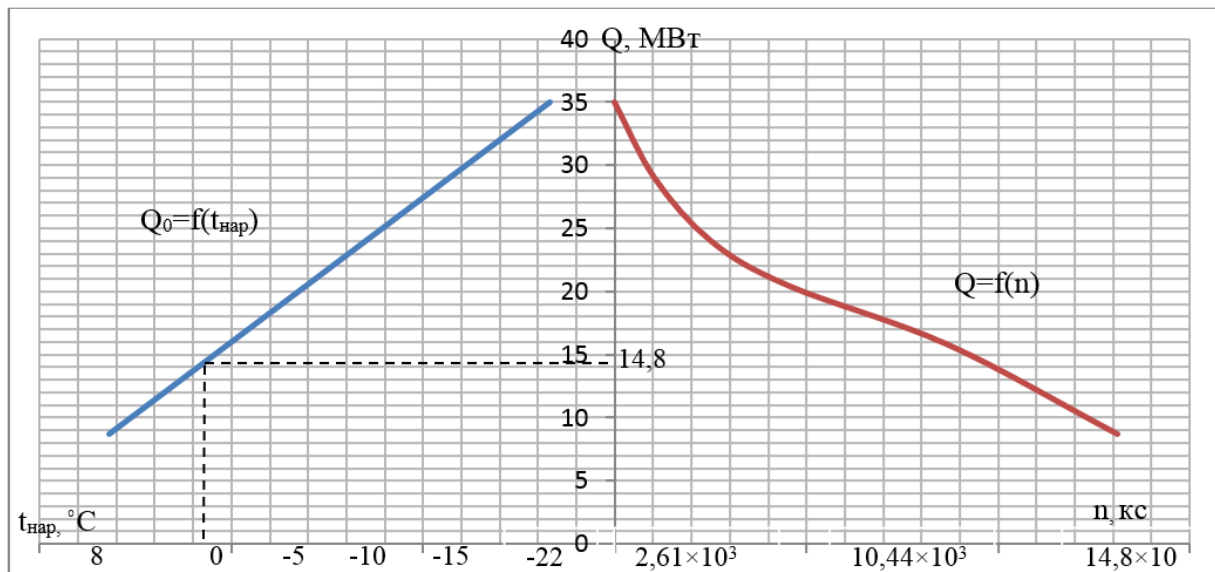


Рис. 2. График изменения теплопроизводительности котла

На рис.3 представлена зависимость температуры дымовых газов на выходе из котла ПТВМ-30М от теплопроизводительности котла, полученная в результате испытаний.

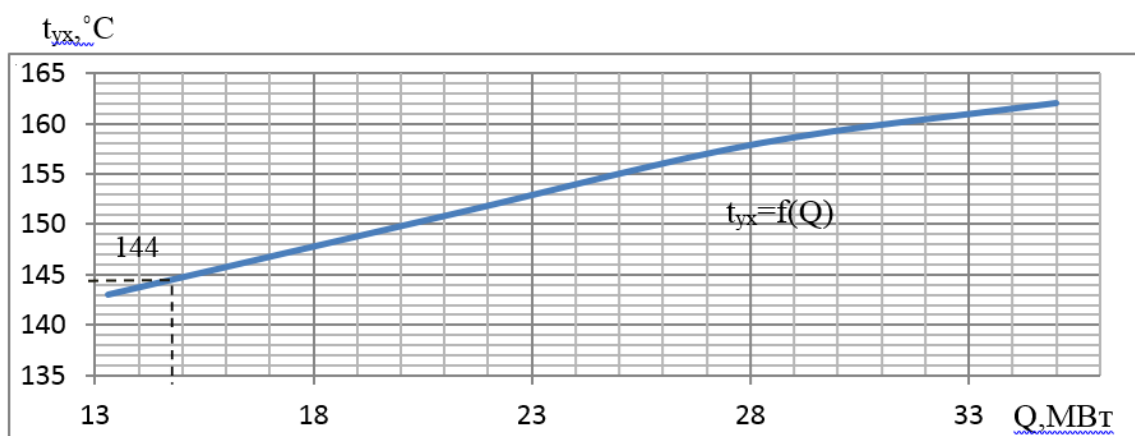


Рис. 3. Зависимость температуры дымовых газов от теплопроизводительности котла

При выборе НРТ необходимо выполнить ряд требований: дешевизна рабочего тела, выгодные теплофизические свойства (низкая температура нормального кипения (ниже 350 К), большая теплота парообразования, высокая плотность), нетоксичность, отсутствие экологического воздействия на окружающую среду (озоновый слой, парниковый эффект), приемлемые эксплуатационные качества. Свойства некоторых распространенных хладагентов представлены в Таблице 3.

Таблица 3

Основные свойства хладагентов

Хладон	Формула	T <sub>кип</sub> , °C	T <sub>кр</sub> , °C	р <sub>кр</sub> , МПа	ОРП	ПГП
R-134a	CF <sub>3</sub> CFH <sub>2</sub>	-26,1	101,1	4,07	0	1300
R-152a	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> F <sub>2</sub>	-25	113,9	4,44	0,06	2000
R-600a (изобутан)	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	-0,51	135	3,65	0	3
R-290 (пропан)	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	-42,1	96,7	4,25	0	3,3
RC270	H <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	-33,5	124,6	5,49	0	3
R-124	CHClCF <sub>3</sub>	-12	122,5	3,63	0,03	480
R-410a	CHF <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	-51,4	84,9	4,95	0	1370
R-12a	CF <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	-29,7	112	4,12	1	8500
R245fa	C <sub>3</sub> H <sub>3</sub> F <sub>5</sub>	15,3	157,1	3,64	0	3
R142b	CF <sub>2</sub> ClCH <sub>3</sub>	-9,2	136,5	4,14	0,07	2000

На входе в турбину хладагент должен нагреваться до сверхкритических параметров. Поэтому, исходя из полученных значений температуры уходящих газов (Рис. 3) и необходимости обеспечения температурного перепада между уходящими газами и рабочим телом, принято решение рассмотреть рабочие тела с критической температурой до 100 °C. Таковыми являются хладагенты R-290 (пропан), R-410a, R-134a.

Для реализации цикла в данной работе предлагается использовать хладон R-134a, который имеет подходящие термодинамические свойства. Кроме того, он химически неактивен и безопасен, характеризуется нулевым озоноразрушающим потенциалом (ОРП = 0) и невысоким потенциалом парникового эффекта (ПГП= 1300), нетоксичен и взрывобезопасен. Хладон R-134a является рабочим агентом для различных областей применения, в которых особое значение придается безопасности и постоянству характеристик.

Эффективность когенерации определяется путём вычисления коэффициента тепломеханического преобразования (КПД).

Коэффициент тепломеханического преобразования теплоты находится по следующей формуле:

$$КПД = \frac{(h_2 - h_1) - (h_3 - h_4)}{(h_2 - h_1)}, \quad (2)$$



где  $h_1$  – энтальпия хладагента перед испарителем, кДж/кг;  
 $h_2$  – энтальпия пара перед турбиной, кДж/кг;  
 $h_3$  – энтальпия пара после турбины, кДж/кг;  
 $h_4$  – энтальпия хладагента после конденсатора, кДж/кг.

В качестве примера рассмотрим оценку эффективности процесса глубокой утилизации теплоты дымовых газов в трубчатом стеклянном теплообменнике с получением перегретых паров хладагента и их работой в рамках ORC [4]. Для рассмотренной в данной работе установки приведены следующие характеристики:

- утилизируемое тепло  $Q_{yt}=1400$  кВт;
- мощность ORC  $N_{yt}=134,5$  кВт;
- КПД<sub>ORC</sub>=10,4%.

На рис. 4 представлен органический цикл Ренкина для заданного фреона в p-h-координатах.

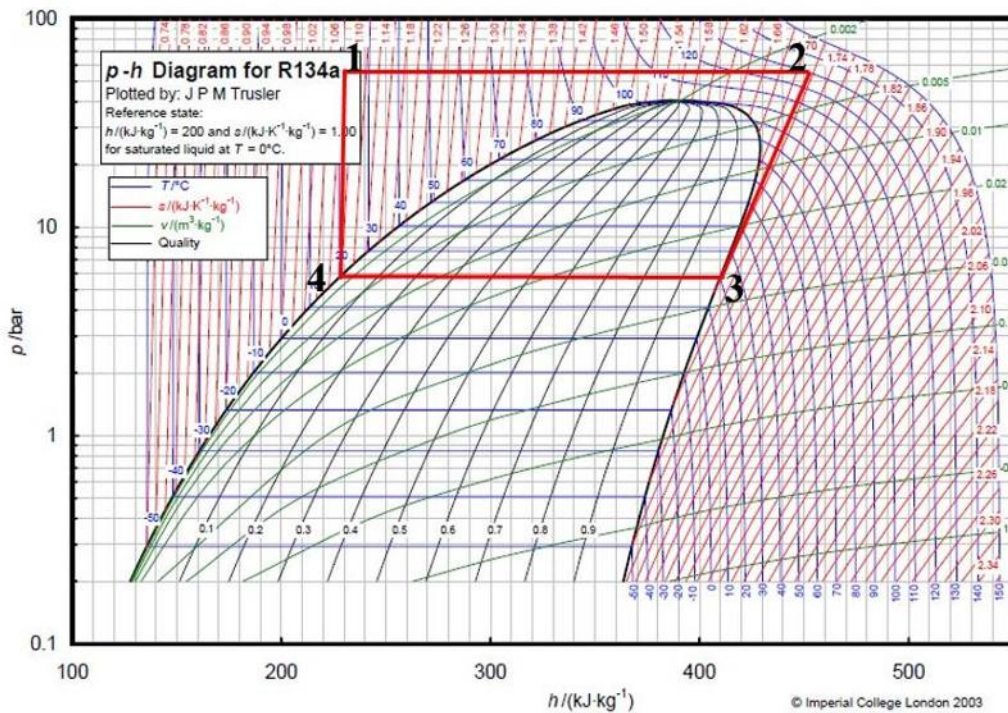


Рис. 4. Процесс утилизации для хладагента R-134a в сверхкритическом органическом цикле Ренкина  
 1-2 – нагрев и испарение; 2-3 – расширение в турбине;  
 3-4 – охлаждение и конденсация пара; 4-1 – сжатие в насосе

С учетом данных работы [16] был произведён синтез тепловой схемы котельной с утилизационным силовым контуром, представлен один из вариантов его реализации (рис.5).

Утилизация теплоты уходящих газов после котла 1 осуществляется в утилизационном испарителе 15. Пары рабочего тела (хладагента) подаются в турбину 18, где расширяются, выполняя работу и приводя во вращение электрогенератор 19. Далее пары конденсируются в конденсаторе 17 и насосом 16 снова подаются в систему утилизации теплоты.

После установки глубокой утилизации температура уходящих газов снизится до 49 °С.

В качестве конденсационных утилизаторов используют рекуперативные теплообменники с поверхностью из пластинчатых элементов, оребренных труб и термосифонов и регенеративные теплообменные аппараты.

Необходимо обозначить, что частичная или полная конденсация паров влаги из дымовых газов требует системы отвода конденсата. Для обеспечения защиты газоотводящего тракта и дымовой трубы от коррозии и разрушения наиболее эффективным способом является повышение температуры уходящих газов выше температуры точки росы. Наиболее простой и, вероятно, наиболее экономичный – байпасирование, т.е. перепуск части продуктов сгорания по обводному байпасному каналу (с

регулирующим дроссель-клапаном). Охлажденные продукты сгорания после каплеотделителя смешиваются с проходящими по байпасному газоходу неохлажденными продуктами сгорания и при температуре 65-70 °С отводятся дымососом через дымовую трубу в атмосферу [5].

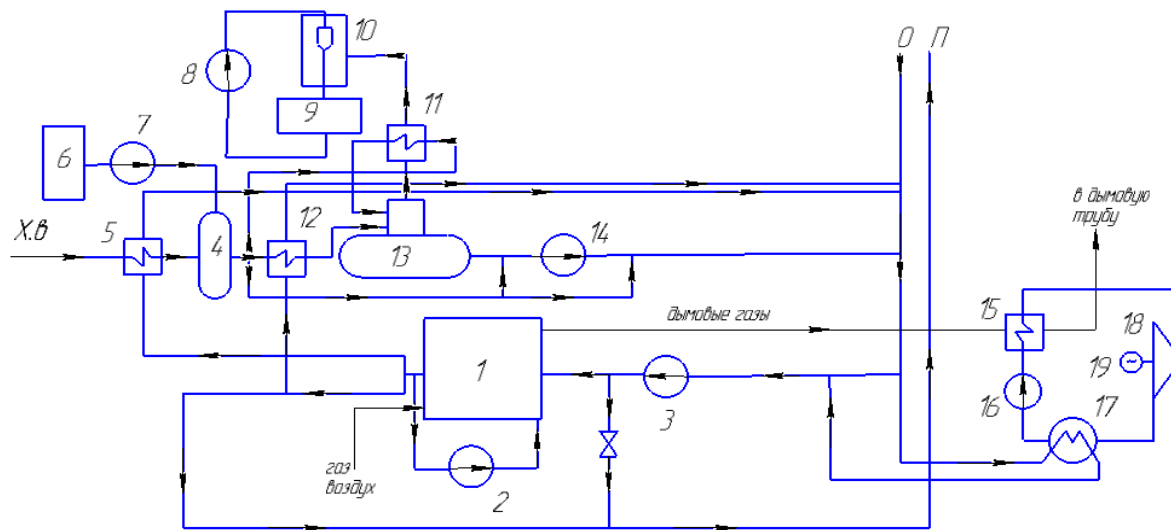


Рис. 5. Схема включения когенерационной установки в тепловую схему котельной  
 1 – водогрейный котёл; 2 – рециркуляционный насос; 3 – сетевой насос; 4 – фильтры;  
 5 – теплообменник сырой воды; 6 – солевая яма; 7 – солевой насос; 8 – насос рабочей жидкости;  
 9 – бак рабочей жидкости; 10 – эжектор; 11 – охладитель выпара; 12 – теплообменник  
 химочищенной воды; 13 – деаэрактор; 14 – насос горячей воды; 15 – утилизатор-испаритель;  
 16 – насос хладагента; 17 – конденсатор; 18 – турбина; 19 – электрогенератор

Для решения задачи выбора основного и вспомогательного оборудования необходимо рассмотреть исследования ряда фирм, занимающихся разработкой турбин на НРТ.

На данный момент турбины на современном рынке представлены рядом марок отечественных и зарубежных производителей: Infinity LLC, Turboden, WOW Energies, Siemens, ORMAT International, ОАО «Калужский турбинный завод», ООО «Комтек-Энергосервис» [7; 9].

Высоких результатов в переработке тепла дымовых газов достигла французская фирма ENERTIME, которая реализует проекты по выработке электроэнергии в установках большой и малой мощности [8].

Отдельно следует отметить технологию Cascading Closed Loop Cycles, разработанную WOW Energy, Inc.. Установка включает в себя два котла-утилизатора и две турбины, работающие на НРТ [10].

**Выводы и перспективы дальнейших исследований.** В ходе работы выполнен анализ и обосновано решение задачи энергосбережения в водогрейной котельной путём реализации когенерационного цикла на основе органического рабочего тела для котлоагрегатов ПТВМ-30М, работающих на природном газе.

Изучив возможность работы теплоутилизационных установок на озонобезопасных хладагентах, можно сделать вывод, что данные установки обладают хорошим потенциалом в области снижения расходов предприятий на топливо и электроэнергию, а также для снижения загрязнения атмосферы.

Исходя из термодинамических и экономических показателей выбрано низкокипящее рабочее тело R-134a. Эффективность установки зависит от теплопроизводительности котла, которая непостоянна в течение отопительного периода, и температуры дымовых газов.

Даже при относительно низкой эффективности ORC контура, его применение позволяет использовать сбросное тепло малого потенциала для выработки электроэнергии для внутренних потребностей предприятия без дополнительного сжигания топлива.

В ходе выполнения дальнейшей работы необходимо оценить интегральный эффект от рассматриваемых технологий глубокой утилизации и когенерации, а также получить зависимость электрической загрузки и КПД цикла от температуры дымовых газов, а также сравнить с эффективностью других методов утилизации тепла (конденсационные экономайзеры, воздухонагреватели и др.).

### Библиографический список

1. Артемов, И. Н. Эффективность применения в котельных устройства утилизации теплоты уходящих газов на примере котельной № 3 г. Спасска Пензенской области / И. Н. Артемов, А. В. Ениватов, Е. А. Артемова, А. А. Лазарев, В. А. Лазарев // Энергоэффективные и ресурсосберегающие технологии и системы : межвуз. сб. науч. трудов. – Саранск : Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва, 2016. – С. 164-167.
2. Гринман М. И. Перспективы применения энергетических установок с низкокипящими рабочими телами / М. И. Гринман, В. А. Фомин // Компрессорная техника и пневматика. – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2009. – № 7. – С. 35-39.
3. Математична модель системи «котел – теплоутилізатор» / Єфімов О.В., Гончаренко О.Л. // Вісник НТУ «ХПІ». Тематичний випуск: Інформатика і моделювання. – Харків : НТУ «ХПІ», 2010. – № 21. – С. 76-87.
4. Карабарин, Д. И. Повышение эффективности использования низкопотенциальной теплоты : дисс. ... канд. техн. наук : 05.14.04 / Карабарин Денис Игоревич. – Красноярск : СФУ, 2019. – 197 с.
5. ОАО «Турбогаз» – лидер в разработке и производстве турбодетандерной техники для нефтегазовой промышленности и нефтегазопромыслового оборудования [Электронный ресурс] // Турбогаз : сайт. – Электрон. дан. (1 PDF файл, 3785294 kB). – Харьков, 2008-2020. – Режим доступа: [www.turbogaz.com.ua/user\\_files/turbogaz\\_catalog\\_2008.pdf](http://www.turbogaz.com.ua/user_files/turbogaz_catalog_2008.pdf). – Загл. с экрана.
6. Сафонов, А. П. Сборник задач по теплофикации и тепловым сетям : учеб. пособие для вузов. – 3-е изд., перераб. – Москва : Энергоатомиздат, 1985. – 232 с.
7. Турбины геотермальные. Калужский турбинный завод [Электронный ресурс] // ОАО «КТЗ» : официальный сайт производителя. – Электрон. дан. – Калуга, [2009]. – Режим доступа: <http://www.ktz.kaluga.ru/russian/turbines/table09.htm>. – Загл. с экрана.
8. Утилизация сбросной теплоты ГПА в энергоустановках с низкокипящими рабочими телами / Б. Билека, Е. Васильев, В. Избаш [и др.] // Газотурбинные технологии. – 2002. – № 5. – С. 6-10.
9. Legmann, H. Recovery of low grade heat by means of the ORC process in the cement industry / H. Legmann, D. Citrin // World cement. – 2004. – Vol. 35, № 4. – P. 111-116.
10. Vanslambrouck Bruno Turn waste heat into electricity by using an Organic Rankine Cycle University College of West-Flanders, Kortrijk, Belgium. – «2nd European Conference on Polygeneration: Technologies and perspectives» Mart 30th – April 1st, Palau Firalí Congressos Tarragona, Spain, 2011.

© А.Б. Бирюков, А.Н. Лебедев, С.А. Онищенко, А.В. Ибатуллина, 2020  
Рецензент д-р техн. наук, проф. С.В. Борщевский  
Статья поступила в редакцию 06.04.2020

## MODERNIZATION OF THE PTVM-30M BOILER UNIT BY DEEP RECOVERY OF HEAT OF SMOKE GASES

**Prof. Biryukov Alexey Borisovich**, Doctor of Technical Sciences,  
Head of the Department of Technical Thermophysics  
Donetsk National Technical University  
83001, Donetsk, 58 Artema Str.  
E-mail: birukov.ttf@gmail.com  
Phone: +38 (071) 405-89-73

**Lebedev Alexander Nikolaevich**, Candidate of Technical Sciences,  
Associate Professor of the Department of Industrial Heat Power Engineering  
Donetsk National Technical University  
83001, Donetsk, 58 Artema Str.  
E-mail: lan@fizmet.donntu.org  
Phone: +38 (071) 382-90-26

**Onischenko Sergej Alexandrovich**, Candidate of Technical Sciences, Senior Research Fellow,  
Associate Professor of the Department of Natural Science  
“The Civil Defence Academy” of EMERCOM of DPR  
83050, Donetsk, 34a Roza Luxemburg Str.  
E-mail: serg-onis@mail.ru  
Phone: +38 (071) 307-28-82

**Ibatullina Alina Vladimirovna**, Graduent Student  
of the Department of Industrial Heat Power Engineering  
Donetsk National Technical University  
83001, Donetsk, 58 Artema Str.  
E-mail: alina23.ibn@gmail.com  
Phone: +38 (071) 362-95-36

*The article discusses a method for improving the efficiency of the PTVM-30M boiler unit by deeply utilizing low-grade heat of flue gases with heat generation in a cogeneration plant using low-boiling material and the organic Rankine cycle. The synthesis of the thermal scheme of the boiler room with this installation for covering its own needs for electricity was carried out, as well as the analysis of the appropriateness of introducing such a technology at public utilities. Based on the technical, economic and thermodynamic indicators, a low-boiling substance is selected.*

**Keywords:** low-grade heat; cogeneration; organic Rankine cycle; refrigerant; deep disposal; PTVM-30M.



## ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ СИСТЕМ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ РАЙОННЫХ КОТЕЛЬНЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БАКОВ-АККУМУЛЯТОРОВ

**Колесниченко Назар Викторович**, старший преподаватель  
кафедры промышленной теплоэнергетики  
факультета «Металлургии и теплоэнергетики»  
ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»  
83001, г. Донецк, ул. Артема, 58, корп. 4, каб. 7  
E-mail: kafedra-pt@donntu.org  
Тел.: +38 (062) 301-07-70

**Безбородов Денис Леонидович**, старший преподаватель  
кафедры промышленной теплоэнергетики  
факультета «Металлургии и теплоэнергетики»  
ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»  
83001, г. Донецк, ул. Артема, 58, корп. 4, каб. 2  
E-mail: kafedra-pt@donntu.org  
Тел.: +38 (062) 301-07-70

**Боев Юрий Александрович**, ассистент  
кафедры промышленной теплоэнергетики  
факультета «Металлургии и теплоэнергетики»  
ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»  
83001, г. Донецк, ул. Артема, 58, корп. 4, каб. 1  
E-mail: kafedra-pt@donntu.org  
Тел.: +38 (062) 301-07-07

*В работе рассмотрены основные аспекты использования баков-аккумуляторов для систем централизованного теплоснабжения. Отдельно проанализированы вопросы влияния предлагаемых мероприятий на безопасность эксплуатации техногенного объекта: стабилизация теплового режима работы котельного оборудования; повышение надёжности работы трубопроводов; повышение эффективности ликвидации пожаров.*

***Ключевые слова:** централизованное теплоснабжение; бак-аккумулятор; пожарный водоём; безопасность.*

**Постановка проблемы и ее связь с актуальными научными и практическими исследованиями.** Для стабилизации неравномерного режима использования теплоносителя или тепловой энергии требуется реализация различных технологических мероприятий. Одним из наиболее эффективных является применение систем аккумуляции тепла. Данные системы технически реализуются обычно в виде баков-аккумуляторов. Бак-аккумулятор (далее - БА) выполняется в виде ёмкости с запасом теплоносителя. Геометрические размеры, вид и параметры работы определяются исходя из технологических ограничений, путем проведения многофакторной оптимизации.

Для условий систем централизованного теплоснабжения возможно использование четырёх видов систем аккумуляции тепловой энергии:

- на основе жидкости (преимущественно вода);
- на основе газа или пара (преимущественно водяной пар);
- на основе твердых тел (засыпки из щебня, кирпичного боя, шамота, бетона и т.п.);
- аккумуляторы фазового перехода (различные виды органических плавящихся материалов типа парафина, стеарина, кристаллогидриды неорганических солей).

Для условий г. Донецка следует отметить, что БА широко используются на центральных тепловых пунктах для систем горячего водоснабжения (для согласования условий неравномерного водоразбора горячей воды и требуемой мощности нагревательного оборудования) и в системах индивидуального отопления с электрическими или твёрдотопливными котельными агрегатами (для возможности увеличения времени использования тепловой энергии при применении периодического режима работы нагревательного оборудования).

Использование БА позволяет воспользоваться преимуществами, возникающими при наличии временных зон с различными технико-экономическими параметрами. Так, например, использование «ночного тарифа» с более низкой стоимостью электрической энергии позволит создать требуемый запас тепловой энергии для её потребления в дневной период. Или накопление солнечной энергии в дневное время позволяет перераспределить её использование на ночной период.

Кроме того, с технологической точки зрения, БА оказывают благоприятное воздействие на режимы работы всего технологического оборудования источника теплоснабжения за счет их упрощения. Так, наличие «избыточного количества тепла» позволяет организовать работу котельного оборудования в стабильном номинальном режиме с максимальными технико-экономическими показателями; исключает необходимость эксплуатации с перегрузками и частыми изменениями режима работы. То есть использование БА является положительным фактором с точки зрения техногенной безопасности, а при использовании совместно с системой гражданской обороны позволит значительно упростить выполнение ряда мероприятий по ликвидации чрезвычайных ситуаций [1].

**Изложение основного материала исследования.** Как отмечалось ранее, использование БА является традиционным технологическим решением [2; 3]. Однако для централизованных систем теплоснабжения при использовании для нужд отопления БА практически не применяются. Это связано с проблемами, обусловленными геометрическими параметрами. При использовании БА для индивидуальных домостроений их требуемый объем составляет от 40 до 1000 литров, что приемлемо для установки в технических помещениях. А для типовой квартальной водогрейной котельной с котлами ТВГ-8М требуемый объем уже будет составлять от 2800 до 9600 м<sup>3</sup>. Такие объёмы уже представляют определенные сложности, так как требуют дополнительных капиталовложений, свободных площадей для их размещения, накладывают технические ограничения на конструкции самих БА и т.д.

В результате изучения типовых проектов было установлено, что при низкой стоимости топливных ресурсов, заложенной при проектировании в период с 1970-1985 гг., отсутствует практическая необходимость усложнения тепловых схем котельных. Со временем стоимость природного газа (основного топлива для централизованных котельных г. Донецка) значительно выросла, что ставит на первый план вопрос эффективности и надёжной эксплуатации теплоэнергетического оборудования. В связи с этим, предлагается рассмотреть возможность использования на котельных г. Донецка БА для нужд отопления (далее – БАО).

Для возможности многофункционального использования БАО предлагается использовать водяные системы аккумуляции тепла. Вода выбрана на основании того, что она непосредственно используется для транспортировки тепловой энергии по трубопроводам системы отопления, является безопасной для обслуживающего персонала и населения, и «...в диапазоне рабочих температур 0...100 °С является лучшим жидким теплоаккумулирующим материалом, как по комплексу теплофизических свойств, так и по экономическим показателям» [5].

Требуемое место для размещения крупных баков аккумуляторов на большинстве котельных г. Донецка имеется, так как изначально проектами предусматривалось использование резервного топлива в виде мазута. Это требовало размещения мазутного хозяйства, которое по ряду причин в настоящее время отсутствует на котельных. Однако территорий, отведенных для их использования достаточно для размещения БАО рабочим объемом до 3000 м<sup>3</sup>.

Основными нормативными документами, регламентирующие использование БА в настоящий момент являются: ДБН В.2.5-39 «Тепловые сети», СНиП 2.04.05 «Отопление вентиляция и кондиционирование» и СНиП II-35 «Котельные установки». В перечисленных нормативных документах приведены основные требования для размещения БА.

С другой стороны, в нормативных документах СНиП 2.04.02-84\* «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения» и СП 8.13130.2009 «Системы противопожарной защиты» отражена возможность использования технологических емкостей в качестве пожарных водоисточников. Также такая возможность предусмотрена и для использования в населенных пунктах с небольшим количеством жителей (до 5000 чел.). То есть использование БАО в частично изолированных поселениях, имеющих источник централизованного теплоснабжения, позволяет повысить уровень пожарной безопасности жилых и производственных объектов ввиду наличия стабильного источника воды, который можно задействовать для ликвидации чрезвычайных ситуаций.

При проектировании открытых пожарных водоёмов требуется производить учёт дополнительного объема воды, предусматриваемый на случай её испарения или замерзания. То есть существуют две разнонаправленные проблемы при эксплуатации пожарных водоёмов. Так в летний период возможно значительное снижение уровня воды в пожарном водоёме из-за её испарения или

несанкционированного использования для нужд ирригации. Особенно это актуально в засушливый период. Аналогичная проблема может возникнуть в зимний период при температурах окружающей среды ниже точки замерзания, так при образовании льда невозможно использование замерзшего объема водных ресурсов. Наличие нерасчетного запаса воды потенциально опасно и может негативно сказаться на результатах ликвидации ЧС.

Использование БАО позволяет решить обе проблемы, исходя из технологических особенностей использования аккумулирующих мощностей. Предлагаемое использование закрытых ёмкостей практически устраняет испарение значительных объемов воды в летний период, а поддержание температуры воды в соответствии с температурным графиком (90/60 °С) для системы отопления не приведёт к образованию льда даже в случае отключения источников тепла на продолжительное время (до 72 часов). Использование БАО положительно скажется на работе системы противопожарной защиты.

Для оценки уровня автономности БАО при отключении котельных агрегатов из работы (по различным причинам) был проведен натурный эксперимент на модели БАО, целью которого являлось измерение температур в конструктивных элементах и воды в БАО.

Для проведения эксперимента была использована металлическая ёмкость, изготовленная из стали ст. 20, диаметром  $D=22$  см, высотой  $H=30$  см, с толщиной стенки  $\delta = 2,5$  мм на которую наносился слой теплоизоляционного материала (минеральная вата толщиной 4 см). Конструкция размещалась на открытом воздухе, рядом с южной стеной здания, имитирующей здание котельной. Расчетная схема модели БАО приведена на рис. 1.

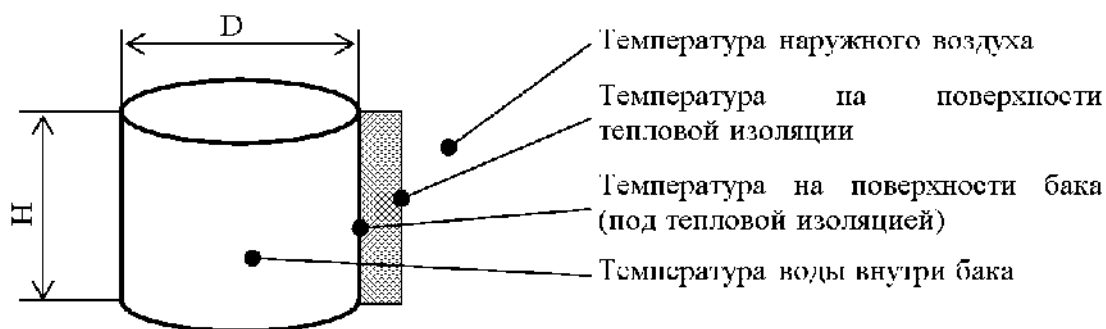


Рис. 1. Принципиальная схема измерений температур

На рисунке также приведена схема размещения измерительного оборудования. В эксперименте использовались 4 термопары типа «К» (хромель-алюмель), показания которых фиксировались регистратором данных «Testo» 176 T4 с интервалом времени 1 минута. В таблице 1 приведены статистические данные измерений.

Таблица 1

Статистические данные измерений

Температура	Минимум	Максимум	Среднее значение
Вода внутри бака, $t_1$ [°C]	9,1	80,1	31,08
Поверхность бака под тепловой изоляцией, $t_2$ [°C]	8,6	77,3	30,09
Поверхность тепловой изоляции, $t_3$ [°C]	1,1	29,3	12,54
Наружный воздух, $t_4$ [°C]	-2	22,3	6,83

Временные показатели изменения температур по рассматриваемым точкам за 65 часов наблюдений приведены на рис. 2.

Приведенные данные на рис. 2 показывают, что даже полная остановка котельной в зимнее время не приведёт к замерзанию БАО на протяжении 2 суток. Так как ситуация с прекращением работы системы централизованного теплоснабжения сама по себе является чрезвычайной ситуацией, то для выполнения ремонтных работ обычно отводится период от 12 до 24 часов (в зависимости от температуры наружного воздуха). В этот период расходование тепла будет производиться из БАО, что

не потребует прекращения подачи теплоносителя потребителям. При выполнении более сложных работ возможно снижение параметров теплоносителя, отпускаемого в наружные тепловые сети, что позволит поддержать их работоспособность без возможного замерзания теплоносителя (при отрицательных температурах наружного воздуха).

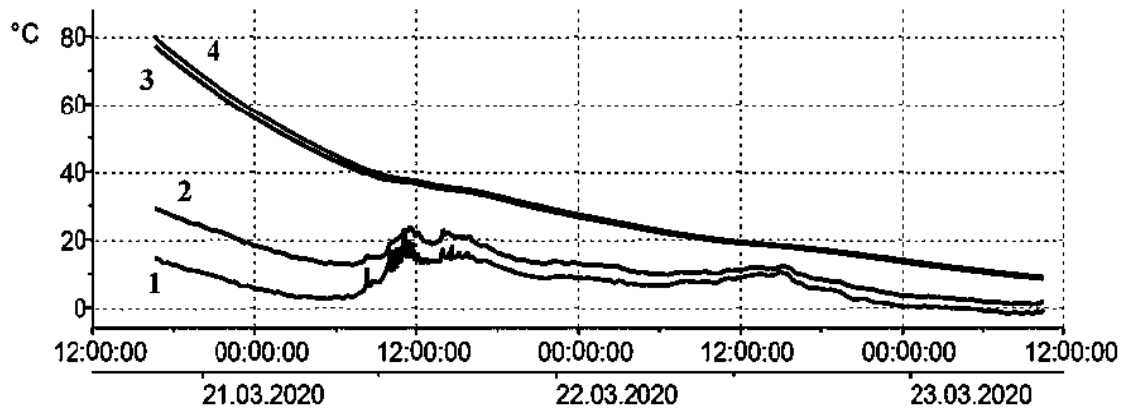


Рис. 2. Изменение температур во время эксперимента:  
Линия 1 – Температура наружного воздуха; Линия 2 – Температура на поверхности тепловой изоляции; Линия 3 – Температура на поверхности бака (под тепловой изоляцией);  
Линия 4 – Температура воды внутри бака

Типовая схема включения БАО в тепловую схему котельной представлена на рис. 3.

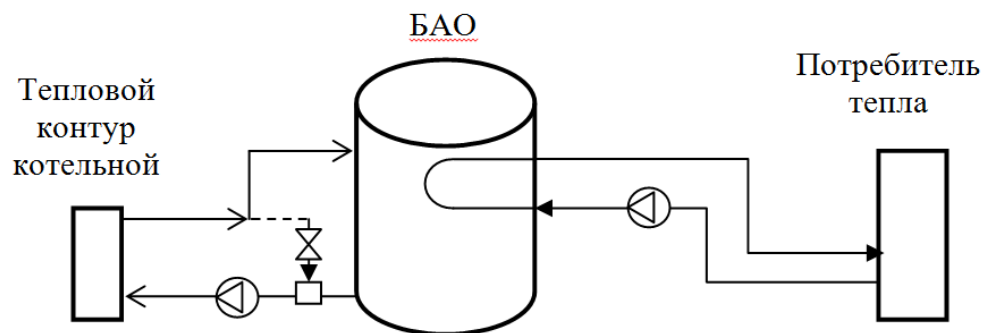


Рис. 3. Типовая схема включения БАО в тепловую схему котельной

Внедрение простейшей схемы включения БАО в существующие тепловые схемы котельных позволит решить множество технологических проблем, связанных с эксплуатацией оборудования котельной, что положительно скажется на надёжности его работы. Устраняются проблемы, связанные с гидравлическими ударами, повышается уровень качества регулирования отпуска тепловой энергии, стабилизируется тепловой режим работы котельного оборудования, появляется возможность проведения регламентных работ по мере необходимости, возникает возможность использования низкопотенциальных источников тепловой энергии и др. К перечисленным производственным улучшениям следует отнести и перечисленные выше достоинства, обусловленные наличием гарантированного запаса воды.

В связи с потенциальной технической возможностью использования БАО в качестве дополнительных пожарных водоёмов следует оценить требуемое значение объема воды, необходимого для тушения условного пожара.

Так, для условного микрорайона, оборудованного системой централизованного теплоснабжения, и не имеющего кольцевого противопожарного водопровода выполним расчет требуемого запаса воды исходя из количества воды, необходимого для тушения пожара, и продолжительности тушения. Для расчета используем требования Свода правил СП 8.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения. Требования пожарной безопасности» и СНиП 2.04.02-84\* «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения».

Принимаем, что на 5 тыс. человек приходится –  $N=1$  расчетный пожар, и при расходе воды на наружное пожаротушение –  $g=5$  л/с (при застройке зданиями высотой до 2-х этажей включительно независимо от степени огнестойкости) требуемый секундный расход составит,  $G$ :

$$G=g \cdot N, \text{ л/с,}$$

$$G=5 \cdot 1=5 \text{ л/с.}$$

При продолжительности проведения противопожарных мероприятий по п. 2.24 СНиП 2.04.02-84\* определяемых как 3 часа или 10800 секунд, требуемый объем воды,  $V$  составит:

$$V=G \cdot \tau, \text{ л,}$$

$$V=5 \cdot 10800=54 \text{ тыс. л. или } 54 \text{ м}^3.$$

При условии расчета по усреднённым данным по г. Донецку по данным Главного управления статистики по состоянию на 1.02.2020 г. проживает 941744 человек. На основании работы [3] среднее число пожаров составляет 545 ед. в месяц. При условном разделении всего населения на кластеры в 5 тыс. человек получаем 2,89 условных пожара в месяц. Из чего следует, что достаточный запас воды в резервуарах составляет  $2,89 \cdot 54=156 \text{ м}^3/\text{месяц}$ . При неблагоприятных условиях (все пожары в один день) суточный требуемый объем также составит  $156 \text{ м}^3$  воды. Данная величина соответствует технологическому запасу воды в БАО для котельной тепловой мощностью 1-1,5 МВт, что подтверждается фактическим данным.

**Выводы и перспективы дальнейших исследований.** Таким образом, можно сделать вывод, что использование баков-аккумуляторов для систем централизованного теплоснабжения не только возможно, но и целесообразно. Реализация данного мероприятия положительно скажется на надёжности работы теплогенерирующего оборудования котельной и приведёт к повышению общей эффективности работы системы теплоснабжения наряду с другими мероприятиями [4; 6].

Предлагаемое дооснащение котельных БАО позволит иметь постоянный и гарантированный запас технической воды, которую можно использовать в качестве резервного (дублирующего) пожарного водоёма устраиваемого в дополнение к уже существующим. Наличие дополнительного пожарного водоисточника также будет актуально и для ситуаций, когда существующая система пожаротушения по различным причинам недоступна (замерзание пожарного водоёма, чрезмерное загрязнение воды, другие неисправности системы пожаротушения).

#### Библиографический список

1. Агарков, А. В. Роль системы гражданской обороны в предупреждении чрезвычайных ситуаций / А. В. Агарков // Вестник Академии гражданской защиты. – Донецк : ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР, 2019. – Вып. 1 (17). – С. 117-119.
2. Бекман, Г. Тепловое аккумулирование энергии / Г. Бекман, П. Гилли ; пер. с англ. под ред. д.т.н. В.М. Бродянского. – Москва : Мир, 1987. – 272 с.
3. Гребенкина, А. С. Анализ количества пожаров в Донецкой Народной Республике / А. С. Гребенкина // Вестник Академии гражданской защиты. – Донецк : ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР, 2019. – Вып. 4 (20). – С. 118-124.
4. Кутепова, Т. И. Повышение надёжности работы систем внутреннего пожаротушения с водонапорными баками / Т. И. Кутепова, Ю. А. Боев, Д. Л. Безбородов // Пожарная и техносферная безопасность: проблемы и пути совершенствования. – Донецк : ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР, 2019. – Вып. 2 (3). – С. 139-144.
5. Левенберг, В. Д. Аккумулирование тепла / В. Д. Левенберг, М. Р. Ткач, В. А. Гольстрем. – Киев : Техника, 1991. – 112 с.
6. Скоробогатая, В. Э. Повышение эффективности работы системы теплоснабжения районной котельной / В. Э. Скоробогатая, Д. Л. Безбородов, Е. К. Сафонова // Сборник докладов III международной научно-практической конференции молодых ученых и студентов ; отв. ред. Кочура В.В. – 2017. – С. 207-210.

© Н.В. Колесниченко, Д.Л. Безбородов, Ю.А. Боев, 2020  
 Рецензент д-р техн. наук, проф. С.В. Борщевский  
 Статья поступила в редакцию 26.03.2020



## SAFETY OF SYSTEMS OF CENTRALIZED HEAT SUPPLY OF DISTRICT BOILER ROOMS WITH USE OF HOT WATER STORAGE TANK

**Kolesnichenko Nazar Viktorovich**, Senior Lecturer  
of the Department of Industrial Heat Power Engineering  
Faculty of Metallurgy and Heat Power Engineering  
Donetsk National Technical University  
83001, Donetsk, 58, Artema Str., bldg. 4, office 7  
E-mail: kafedra-pt@donntu.org  
Phone: +38 (062) 301-07-70

**Bezborodov Denis Leonidovich**, Senior Lecturer  
of the Department of Industrial Heat Power Engineering  
Faculty of Metallurgy and Heat Power Engineering  
Donetsk National Technical University  
83001, Donetsk, 58, Artema Str., bldg. 4, office 2  
E-mail: kafedra-pt@donntu.org  
Phone: +38 (062) 301-07-70

**Boev Yury Aleksandrovich**, Assistant  
of the Department of Industrial Heat Power Engineering  
Faculty of Metallurgy and Heat Power Engineering  
Donetsk National Technical University  
83001, Donetsk, 58, Artema Str., bldg. 4, office 1  
E-mail: kafedra-pt@donntu.org  
Phone: +38 (062) 301-07-07

*The paper discusses the main aspects of the use of hot water storage tanks for district heating systems. The issues of the impact of the proposed measures on the safety of the operation of the technogenic facility are separately analyzed: stabilization of the thermal regime of boiler equipment; improving the reliability of pipelines; increasing the efficiency of eliminating fires.*

**Keywords:** *district heating; storage tank; fire reservoir; security.*

## МЕТОДИКА РАСЧЕТА КОНЦЕНТРАЦИОННЫХ ПРЕДЕЛОВ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПЛАМЕНИ

**Манжос Юрий Викторович**, канд. техн. наук,  
доцент кафедры гражданской обороны и защиты населения  
ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР  
83050, г. Донецк, ул. Розы Люксембург, 34а  
E-mail: u.manzhos@gmail.com

**Кипря Александр Владимирович**, канд. хим. наук, доцент,  
доцент кафедры естественнонаучных дисциплин  
ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР  
83050, г. Донецк, ул. Розы Люксембург, 34а  
E-mail: aleksandrkipra@gmail.com

*В данной статье показано, что принятые в настоящее время расчетные формулы для расчета концентрационных пределов распространения пламени не обеспечивают достаточную точность результатов. Установлено, что расчетные значения не совпадают с экспериментальными, что особенно заметно в области верхних значений концентрационных пределов. В работе разработаны зависимости, которые позволяют повысить точность расчетов. Предложена методика расчета концентрационных пределов распространения пламени по стехиометрическим концентрациям горючих веществ в смеси с воздухом.*

**Ключевые слова:** *пламя; концентрационные пределы распространения пламени; газозоодушная смесь; горючий газ; стехиометрическая концентрация; предельные углеводороды; ароматические углеводороды; одноатомные спирты.*

**Постановка проблемы и ее связь с актуальными научными и практическими исследованиями.** Одним из важных показателей пожароопасности и взрывоопасности смесей горючих газов с воздухом служат значения верхнего и нижнего концентрационных пределов распространения пламени. Определения указанного показателя проводят экспериментально, что требует значительного времени и трудозатрат [2; 7].

Предварительное определение этих показателей аналитическим (расчетным) путем поможет значительно снизить необходимое количество экспериментов при определении данного показателя.

Ранее было показано, что методика расчета концентрационных пределов распространения пламени для смесей горючих газов и паров с воздухом дает в некоторых случаях значительные отклонения результатов от данных экспериментальных исследований.

**Изложение основного материала исследования.** В работе [6] показано, что во многих случаях расчетные значения не совпадают с экспериментальными. Особенно на верхних пределах распространения пламени. Также видно, что величина этого отклонения зависит от класса химического соединения.

Поскольку при общепринятых в настоящее время методах расчета показатели имеют значительные отклонения верхнего и нижнего концентрационных пределов распространения пламени, полученных экспериментальным путем в соответствии с ГОСТ 12.1.044.

Например, для метана  $\text{CH}_4$ , согласно [3; 5] экспериментальные показатели следующие:

Верхний предел распространения пламени – 15%;

Нижний предел распространения пламени – 5%.

А рассчитанные по общепринятой в настоящее время методике (расчет пределов распространения пламени проводился по методике, предложенной в работе [4], поскольку эта методика рекомендована как основная при выполнении курсовой работы по курсу «Теория горения и взрыва» для курсантов Академии ГПС МЧС России, а также принята в Академии гражданской защиты МЧС ДНР):

Верхний предел распространения пламени – 27,5%;

Нижний предел распространения пламени – 4,55%.

Как видно из приведенных данных отклонение нижнего предела незначительно. Однако отклонение верхнего предела – почти в 2 раза.

Поскольку отклонение расчетных значений нижнего предела от значений, полученных экспериментально, незначительны то можно использовать общепринятую методику.

Согласно [1; 2; 4], для решения задач по определению концентрационных пределов распространения пламени в газоздушных смесях расчетным путем применяют выражение:

$$\varphi_{н,в}^0 = \frac{100}{a\beta + b}, \% \text{ об.} \quad (1)$$

где  $\varphi_{н}^0$  и  $\varphi_{в}^0$  – нижний и верхний концентрационные пределы распространения пламени, % об.;  
 $\beta$  – число молекул кислорода, необходимое для полного окисления молекулы горючего (стехиометрический коэффициент при  $O_2$  в уравнении реакции горения);  
 $a$  и  $b$  – константы, определяемые по табл. 1 [1; 2; 4].

Таблица 1

Константы  $a$  и  $b$  для расчета концентрационных пределов распространения пламени

Область применения	$a$	$b$
Для расчета $\varphi_{н}^0$	8,64	4,679
Для расчета $\varphi_{в}^0$ при $\beta \leq 7,5$	1,550	0,560
при $\beta > 7,5$	0,768	6,554

В таблице 2 представлены экспериментальные и расчетные показатели для различных горючих газов и паров [3; 7]

Таблица 2

Экспериментальные и расчетные показатели  $\varphi_{в}^0$  и  $\varphi_{н}^0$

№, п/п	Вещество			Экспериментальные (справочные) значения [3; 4]		Расчетные значения	
	Название	Формула	$\beta$	Верхний предел, об%	Нижний предел, об%	Верхний предел, об%	Нижний предел, об%
1	Метан	$CH_4$	2	15	5	27,32	4,55
2	Этан	$C_2H_6$	3,5	12	3	16,71	2,89
3	Пропан	$C_3H_8$	5	9,5	2,4	12,03	2,09
4	Бутан	$C_4H_{10}$	6,5	8,4	1,86	9,4	1,64
5	Гексан	$C_5H_{12}$	8	6,5	1,4	7,8	1,36
6	Бензол	$C_6H_6$	7,5	7,1	1,4	8,2	1,43
7	Толлуол	$C_7H_8$	9	6,7	1,3	7,4	1,2
8	Метанол	$CH_3OH$	1,5	36	6,7	34,7	5,7
9	Этанол	$C_2H_5OH$	3	19	4,3	19,2	3,27
10	Водород	$H_2$	0,5	66	7,12	74,9	11,1
11	Оксид углерода	$CO$	0,5	75	12,8	74,9	11,1
12	Циклогексан	$C_6H_{12}$	9	10	2,4	7,4	1,2
13	Ацетон	$C_3H_6O$	5,5	13	3	11	1,9
14	Диэтиловый эфир	$C_4H_{10}O$	8.5	48	1,9	7,64	1,35
15	Октан	$C_8H_{18}$	17	5,6	0,79	5,1	0,66

Как видно из приведенных данных, экспериментальные значения верхнего предела значительно отличаются от расчетных.

В результате проведенных аналитических исследований по решению поставленной задачи было установлено, что концентрационные пределы зависят от многих факторов, в том числе и от стехиометрической концентрации вещества в воздухе.

Горючие вещества, которые образуют взрывчатые смеси паров с воздухом, имеют самое различное химическое строение. Например, есть предельные и непредельные углеводороды, в том числе циклические, есть ароматические углеводороды, содержащие бензольное кольцо, есть одноатомные и многоатомные спирты и др.

Очевидно, что расчетные формулы определения верхнего предела распространения пламени для различных горючих будут разными.

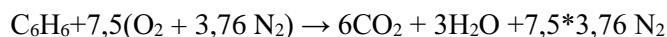
В представленной работе сделана попытка разработать методику расчета концентрационных пределов распространения пламени в смесях газов и паров с воздухом, при использовании которой расчетные и экспериментальные значения будут близки.

В качестве характеристики углеводородного горючего, влияющую на процесс распространения пламени была выбрана стехиометрическая концентрация горючего в смеси с воздухом.

Это значение зависит от коэффициента  $\beta$  - стехиометрического коэффициента, стоящего перед кислородом в уравнении реакции горения.

Пример расчета стехиометрической концентрации бензола при горении в воздухе:

Напишем уравнение реакции горения бензола в воздухе.



коэффициент  $\beta = 7,5$

Стехиометрическая концентрация горючего в воздухе:

$$X = \frac{n_r * 100}{n_r + n_{O_2} + n_{N_2}}, \% \text{ об.} \quad (2)$$

где  $n_r, n_{O_2}, n_{N_2}$  – число молей горючего вещества, кислорода и азота соответственно

Поскольку расчет ведется на один моль горючего, формулу можно представить в виде

$$X = \frac{100}{1 + 4,76\beta} \quad (3)$$

Для бензола

$$X = \frac{100}{1 + 4,76 * 7,5} = 2,72\% \text{ об.}$$

Для бензола  $X = 2,72$  об%.

Графические и аналитические зависимости концентрационных пределов распространения пламени от стехиометрической концентрации получены с помощью компьютерной программы Graph.

На рис. 1 приведен график зависимости верхнего концентрационного предела распространения пламени от стехиометрической концентрации горючего в воздухе для предельных углеводородов.

Полученная кривая достаточно хорошо описывается логарифмической зависимостью:

$$\varphi_B^0 = 5,2924 \ln X + 2,7176, \% \text{ об.} \quad (4)$$

где  $X$  – стехиометрическая концентрация предельных углеводородов в воздухе.

При этом коэффициент корреляции между экспериментальными и расчетными значениями составляет  $R^2 = 0,9907$ .

Также значение верхнего предела для предельных углеводородов достаточно точно описывается степенной зависимостью:

$$\varphi_B^0 = -0,0992X^2 + 2,2192X + 2,9594, \% \text{ об.} \quad (5)$$

где  $X$  – стехиометрическая концентрация предельных углеводородов в воздухе.

Коэффициент корреляции между экспериментальными и расчетными значениями при этом равен  $R^2 = 0,9964$ .

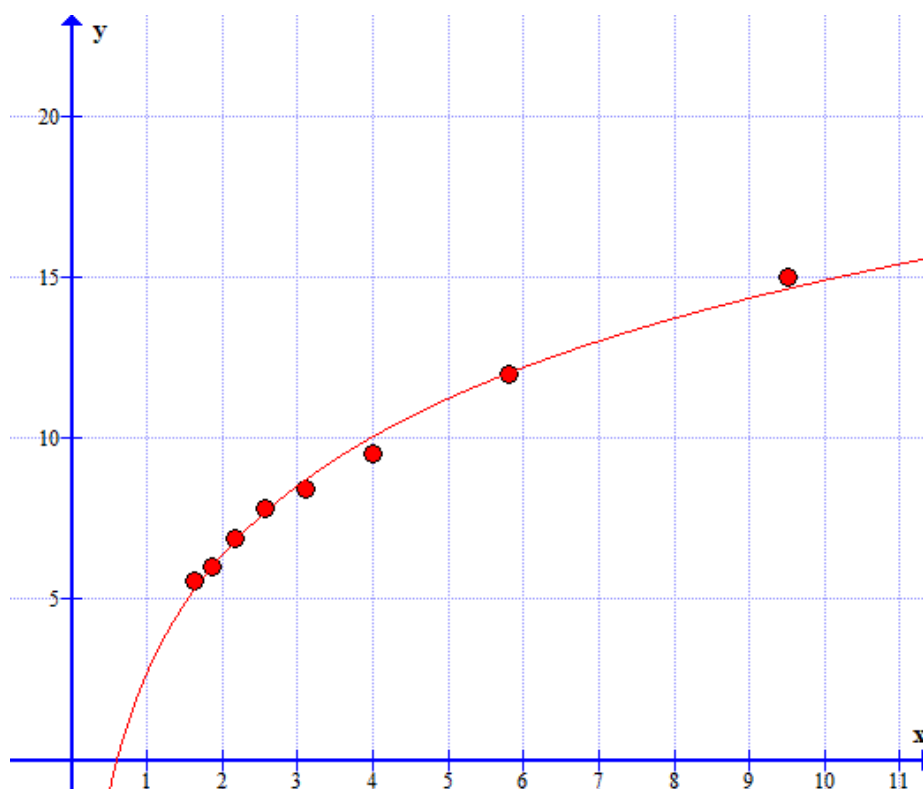


Рис. 1. График зависимости верхнего предела распространения пламени от стехиометрической концентрации предельных углеводородов в воздухе

Зависимость нижнего предела распространения пламени от стехиометрической концентрации предельных углеводородов в воздухе показана на рис. 2.

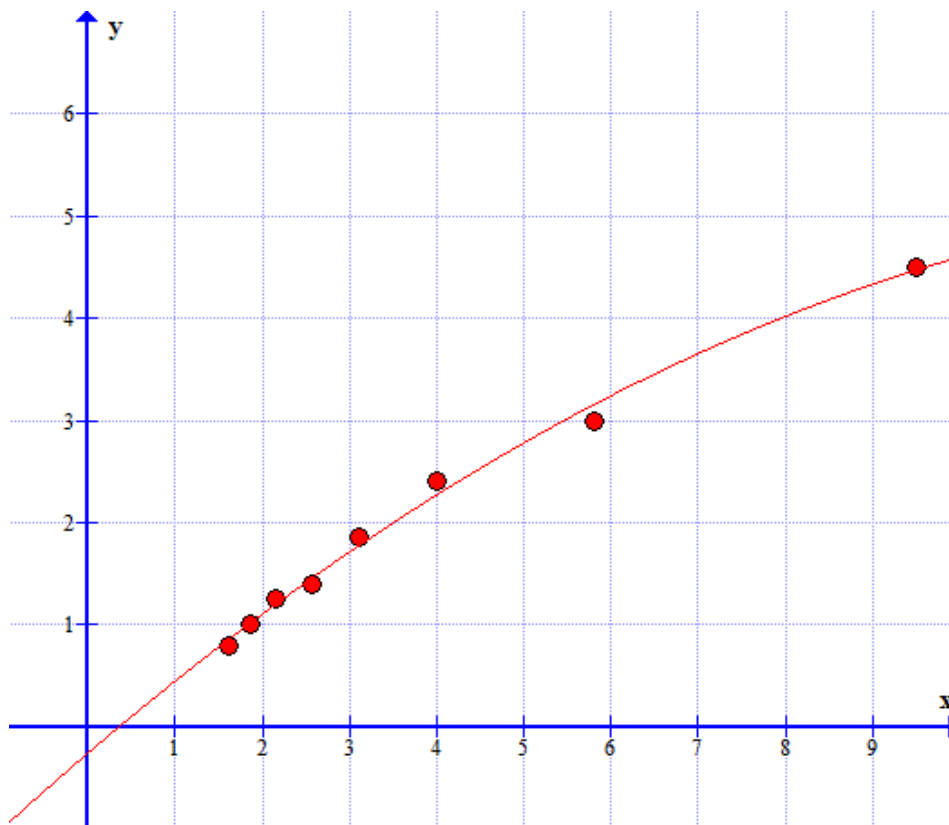


Рис. 2. График зависимости нижнего предела распространения пламени от стехиометрической концентрации предельных углеводородов в воздухе



Нижний концентрационный предел распространения пламени для предельных углеводородов можно рассчитать по следующей степенной зависимости:

$$\varphi_{\text{Н}}^0 = -0,0244X^2 + 0,7297X - 0,258, \text{ об. \%} \quad (6)$$

где  $X$  – стехиометрическая концентрация предельных углеводородов в воздухе.

Коэффициент корреляции равен  $R^2 = 0,9964$ .

По приведенным зависимостям также достаточно точно можно определить верхний и нижний пределы распространения пламени для ароматических углеводородов типа бензола и толуола.

График зависимости верхнего предела распространения пламени от стехиометрической концентрации для одноатомных спиртов представлен на рис. 3.

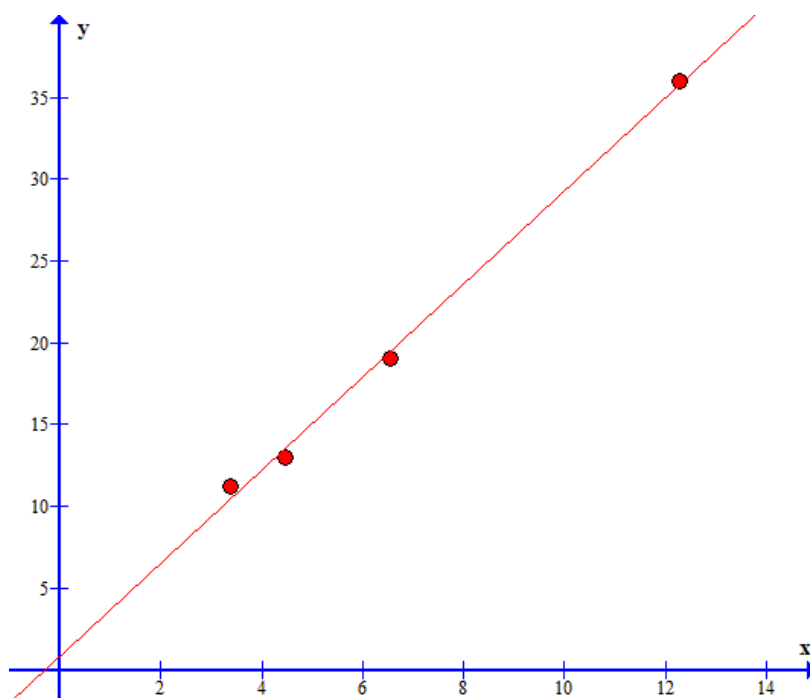


Рис. 3. График зависимости верхнего предела распространения пламени от стехиометрической концентрации для одноатомных спиртов

Как видно из графика, представленного на рис. 3, зависимость верхнего предела распространения пламени от стехиометрической концентрации для одноатомных спиртов представляет собой прямую и описывается зависимостью:

$$\varphi_{\text{В}}^0 = 2,8447X + 0,8447, \text{ об. \%} \quad (7)$$

Коэффициент корреляции при этом составляет  $R^2 = 0,9964$ .

График зависимости нижнего предела распространения пламени от стехиометрической концентрации для одноатомных спиртов представлен на рис. 4.

Как видно из графика, представленного на рис. 4, зависимость нижнего предела распространения пламени от стехиометрической концентрации для одноатомных спиртов представляет собой логарифмическую функцию:

$$\varphi_{\text{Н}}^0 = 4,0874 * \ln x - 3,5117 \text{ об. \%} \quad (8)$$

При этом коэффициент корреляции достаточно высокий  $R^2 = 0,998$ .

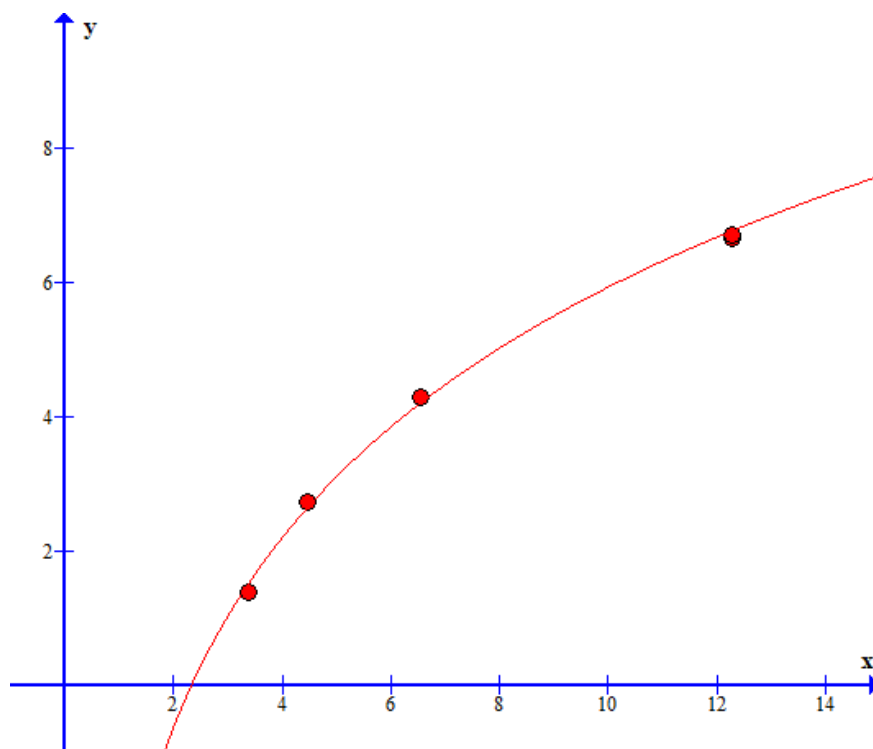
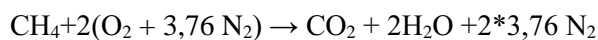


Рис.4 График зависимости нижнего предела распространения пламени от стехиометрической концентрации для одноатомных спиртов

Полученные зависимости 4-8 позволяют предложить следующую методику расчета концентрационных пределов распространения пламени (на примере метана):

1. Записываем уравнение реакции горения горючего вещества (метана) в воздухе:



2. По формуле 3 определяем стехиометрическую концентрацию горючего вещества (метана) в смеси с воздухом:

$$X = \frac{100}{1 + 4,76 * 2} = 9,5\% \text{ об.}$$

3. Из уравнений 4-8 выбираем формулы для соответствующего класса химических соединений и рассчитываем концентрационные пределы распространения пламени. В нашем случае для метана как для предельного углеводорода расчет производим по формулам 5 и 6:

$$\varphi_{\text{в}}^0 = -0,0992 * 9,5^2 + 2,2192 * 9,5 + 2,9594 = 14,6 \text{ об. \%}$$

$$\varphi_{\text{н}}^0 = -0,0244 * 9,5^2 + 0,7297 * 9,5 - 0,258 = 4,47 \text{ об. \%}$$

Полученные в результате расчетов значения практически совпадают с экспериментальными.

**Выводы и перспективы дальнейших исследований.** В результате численного эксперимента установлена связь между концентрационными пределами распространения пламени и стехиометрической концентрацией горючего вещества.

Получены расчетные формулы определения верхнего и нижнего предела распространения пламени для различных классов химических соединений.

Полученные результаты могут быть использованы при выполнении расчетных работ по дисциплине «Теория горения и взрыва».

**Библиографический список**

1. Андросов, А. С. Примеры и задачи по курсу «Теория горения и взрыва» / А. С. Андросов, Е. П. Салеев – Москва : Академия ГПС МЧС России, 2005. – 86 с.
2. Андросов, А. С. Теория горения и взрыва / А. С. Андросов, И. Р. Бегишев, Е. П. Салеев – Москва : Академия ГПС МЧС России, 2007. – 237 с.
3. Баратов, А. Н. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения / А. Н. Баратов, А. Я. Корольченко, Г. Н. Кравчук [и др.]. – Москва : Химия, 1990. – 384 с.
4. Бегишев, И. Р. Курсовая работа по дисциплине «Теория горения и взрыва» / И. Р. Бегишев. – Москва : Академия ГПС МЧС России, 2006. – 60 с.
5. ГОСТ 12.1.044-01 Пожароопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения. – Введ. 1991-01-01. – Москва : Изд-во стандартов, 2001. – 84 с.
6. Кипря, А. В. К вопросу о расчете концентрационных пределов распространения пламени / А. В. Кипря, Ю. В. Манжос // Пожарная и техносферная безопасность: проблемы и пути совершенствования. – 2018. – Вып. 1(1). – Донецк: ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР, 2018. – 221 с. – С. 85-88
7. Корольченко, А. Я. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения : справочник : в 2 ч. Ч. 1. / А. Я. Корольченко. – Москва : Пожнаука, 2000. – 709 с.

© Ю.В. Манжос, А.В. Кипря, 2020

Рецензент д-р техн. наук, с.н.с. В.В. Мамаев

Статья поступила в редакцию 31.03.2020

**METHOD FOR CALCULATING THE CONCENTRATION LIMITS OF  
FLAME PROPAGATION**

**Manzhos Yuriy Viktorovich**, Candidate of Technical Sciences,  
Associate Professor of the Department of Civil Defence and Protection  
“The Civil Defence Academy” of EMERCOM of DPR  
83050, Donetsk, 34a Roza Luxemburg Str.  
E-mail: u.manzhos@gmail.com

**Kiprya Alexander Vladimirovich**, Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor,  
Associate Professor of the Department of Natural Science  
“The Civil Defence Academy” of EMERCOM of DPR  
83050, Donetsk, 34a Roza Luxemburg Str.  
E-mail: aleksandrkipra@gmail.com

*This article shows that currently accepted calculation formulas for calculating the concentration limits of flame propagation do not provide sufficient accuracy of the results. It was found that the calculated values do not coincide with the experimental ones, which is especially noticeable in the region of the upper values of the concentration limits. In the work, dependencies are developed that can improve the accuracy of calculations. A method for calculating the concentration limits of flame propagation by stoichiometric concentrations of combustible substances in a mixture with air is proposed.*

**Keywords:** flame; concentration limits of flame propagation; gas-air mixture; flammable gas; stoichiometric concentration; saturated hydrocarbons; aromatic hydrocarbons; monohydric alcohols.

## О СИСТЕМЕ ОПОВЕЩЕНИЯ О ПОЖАРЕ И УПРАВЛЕНИЯ ЭВАКУАЦИЕЙ ЛЮДЕЙ

**Соколянский Владимир Владиславович**, канд. техн. наук,  
начальник кафедры организации пожарно-профилактической работы  
ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР  
83050, г. Донецк, ул. Розы Люксембург, 34а  
E-mail: vv\_sokol@mail.ru  
Тел.: +38 (062) 304-43-76

*Настоящая статья является продолжением цикла статей, посвященных построению и проектированию систем противопожарной защиты.*

*Подробно рассмотрены составные части системы оповещения о пожаре и управления эвакуацией людей. Проанализированы нормативные требования к размещению звуковых, речевых и световых оповещателей и их влияние на своевременность оповещения людей. Показаны принципиальные различия между световыми указателями «Выход» системы эвакуационного освещения и системы управления эвакуацией.*

*Статья предназначена для работников предприятий, оказывающих услуги и выполняющих работы противопожарного назначения. Также она может быть полезна сотрудникам Государственного пожарного надзора, осуществляющим контроль за состоянием систем противопожарной защиты на объектах Республики.*

**Ключевые слова:** система противопожарной защиты; оповещение о пожаре; звуковое оповещение; речевое оповещение; управление эвакуацией людей; указатель «ВЫХОД»; указатель направления движения; оказание услуг и выполнение работ противопожарного назначения.

Основной задачей системы пожарной сигнализации (да и вообще всех систем противопожарной защиты) является обеспечение безопасности людей при пожаре [1]. А обеспечить безопасность людей в здании (сооружении) возможно только одним способом: своевременно обеспечить их безопасную ЭВАКУАЦИЮ из здания. Но для того, чтобы обеспечить своевременную эвакуацию людей, вначале необходимо обеспечить их своевременное ОПОВЕЩЕНИЕ о возникшем в здании пожаре...

За оба этих необходимых действия отвечает отдельная «система оповещения о пожаре и управления эвакуацией людей», которая объединяется с системой пожарной сигнализации, проектируется и монтируется (а затем и эксплуатируется) вместе с ней [4; 7].

И аналогично рассмотренной в предыдущих статьях системе пожарной сигнализации, для того, чтобы система оповещения о пожаре и управления эвакуацией людей полностью выполняла возложенные на нее функции, мало подобрать надежное оборудование. Необходимо также его правильно применить...

Для рассматриваемой системы это правильный выбор оборудования и правильное размещение его в защищаемых помещениях.

Рассмотрим подробно составные части системы оповещения о пожаре и управления эвакуацией людей... Правильнее, наверное, будет рассматривать её, как две взаимосвязанные, но отдельные системы.

### **Система оповещения о пожаре**

Оповещение о пожаре осуществляется одним из следующих способов или их комбинацией [4]:

- передачей звуковых, а также, при необходимости, световых сигналов оповещения во все помещения здания;
- трансляцией речевых сообщений о пожаре;
- передачей в отдельные зоны здания или помещения сообщений о месте возникновения пожара, о путях эвакуации и действиях, которые обеспечивают личную безопасность;
- для некоторых типов системы оповещения – двусторонней связью между помещением пожарного поста и зонами оповещения.

В соответствии с противопожарными нормами, оповещение о пожаре должно выполняться ВО ВСЕХ помещениях зданий (сооружений) с постоянным или временным пребыванием людей, а при необходимости и на прилегающей к зданию территории [4].

Понятно, что основным элементом системы оповещения являются **ОПОВЕЩАТЕЛИ**. Оповещатели могут быть звуковыми (звонки, сирены), речевыми (громкоговорители) и даже световыми (мигающие «стробы») [4; 6; 9]. Значит, оповещатели следует устанавливать в каждом помещении (даже в санузлах)?.. Это, кстати, прописано в действующих нормах.

Попробуем разобраться в этом вопросе...

Уровень звукового давления оповещателей и громкоговорителей, устанавливаемых в туалетных комнатах и кабинах лифтов должен составлять всего 45 дБА [4].

Для систем речевого оповещения (типов СО3–СО5) это просто выбор громкоговорителей малой мощности, или переключение их на пониженную мощность (рис. 1). Для систем звукового оповещения – это проблема. Дело в том, что предлагаемые поставщиками Украины и России электрические сирены (рис. 2) создают звуковое давление 90–130 дБА [7].



Рис. 1. Речевые оповещатели пожарные (громкоговорители)

а) настенные 3/1АС100ПН (Украина) – 3/1 Вт; б) потолочные 3/1АС100ПН (Украина) – 3/1 Вт

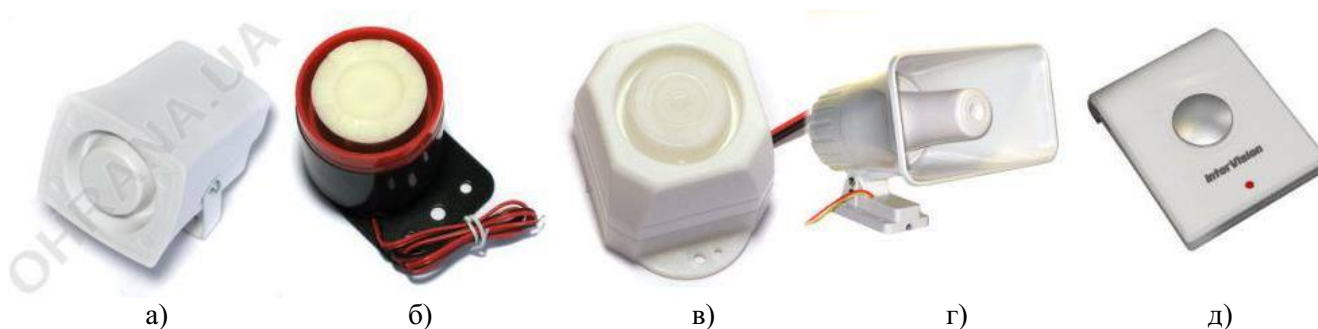


Рис. 2. Звуковые оповещатели пожарные (сирены)

а) SA-103 (Китай) – 90 дБ; б) УТ-Р6 (Украина) – 110 дБ; в) С-03 (Украина) – 112 дБ;  
г) SA-112-1400 (Украина) – 125 дБ; д) ULTRA SIREN (Корея) – 130 дБ

Вряд-ли такой уровень громкости целесообразен в кабинках туалетных комнат...

Кроме того, существуют ведь комнаты отдыха, спальные корпуса, гостиничные номера и т.п.

Звуковой сигнал такой громкости, особенно в ночное время, может привести к непредсказуемым последствиям (даже в противопожарных нормах прописано, что резкое увеличение уровня звукового давления более чем на 30 дБ сравнительно с уровнем постоянного окружающего шума может привести к внезапному и опасному испугу людей) [4].

Наверное, для таких помещений целесообразно располагать оповещатели не в каждом помещении, а в коридорах. В этом случае измерение уровней громкости (звукового давления) следует проводить с учетом закрытых дверей (штор, перегородок и т.п.) в этот коридор. Ведь это тоже предусмотрено действующими нормами [4].

Описанные выше рассуждения касаются только звуковых оповещателей (звонков, сирен). В случае использования системы речевого оповещения (типов СО3–СО5) подход должен быть иным...

Использование громкоговорителей большой мощности в коридорах здания нецелесообразно. В этом случае проявляется такое «неприятное» акустическое явление, как реверберация, и ухудшается разборчивость голосового сообщения. Гораздо проще установить много громкоговорителей малой мощности (в каждом помещении), чем производить акустические расчеты для размещения достаточно мощных громкоговорителей в коридорах.



Но все равно при размещении нескольких громкоговорителей в одном помещении (особенно протяженном) следует учитывать изменение фазы звуковой волны при ее распространении от одного громкоговорителя к другому.

Для зон оповещения с большим количеством громкоговорителей использование усилителей большой мощности (до 700 Вт [4]) тоже является явно завышенным требованием. Целесообразнее использовать несколько менее мощных усилителей (например, до 200 Вт), чем один более мощный. Дело здесь в повышении надежности системы оповещения о пожаре (несколько отдельных кабельных линий) и, в первую очередь, в обеспечении резервного электропитания системы оповещения. Ведь при отключении основного источника электропитания система оповещения должна работать от резервного источника 15 мин (но не менее расчетного времени эвакуации из здания [4]). А несколько источников электропитания незначительной мощности надежнее (и дешевле) одного источника большой мощности. Да и стоимость нескольких усилителей небольшой мощности ненамного превышает стоимость одного очень мощного.

При использовании в системе оповещения о пожаре световых оповещателей (стробов) необходимо их размещать таким образом, чтобы в любой части помещения в поле зрения людей попадал прямой или отраженный от стен свет от строба. При этом работа нескольких стробов в одном помещении обязательно должна синхронизироваться (что в принципе возможно для светодиодных стробов и невозможно для стробов с газоразрядными лампами).

### **Система управления эвакуацией людей**

Управление эвакуацией осуществляется при помощи указателей «ВЫХОД» и указателей рекомендуемого направления движения [4]. Указатели могут быть как световыми, так и люминесцентными.

И здесь сразу возникает путаница...

Дело в том, что для обеспечения безопасности людей в зданиях и сооружениях устраивается «эвакуационное аварийное освещение», включающее в себя светильники аварийного освещения на путях эвакуации и световые указатели «ВЫХОД» над эвакуационными выходами и в местах поворотов коридоров [3].

И система эвакуационного аварийного освещения, и система управления эвакуацией людей при пожаре, выполняют одну и ту же задачу. Требования к ним также практически одинаковы:

– световые указатели «ВЫХОД» системы эвакуационного аварийного освещения могут быть постоянно горящими, включаемыми одновременно с осветительными приборами нормального освещения, и не горящими, автоматически включаемыми при прекращении питания нормального освещения [3]. Световые указатели «ВЫХОД» системы управления эвакуацией включаются при срабатывании системы пожарной сигнализации [4], но никаким нормативным документов не запрещено их постоянно включенное состояние;

– в местах поворотов коридоров устанавливаются дополнительные световые указатели «ВЫХОД» системы эвакуационного аварийного освещения. В этих же местах устанавливаются указатели направления движения системы управления эвакуацией людей;

– электропитание системы эвакуационного аварийного освещения производится проводами и кабелями с пределом огнестойкости 30 мин [2]. Требования к огнестойкости проводов и кабелей системы управления эвакуацией в нормативном документе отсутствуют [4]. Для оповещателей систем оповещения о пожаре СО1 и СО2 провода и кабели могут быть неогнестойкими, а для оповещателей систем оповещения о пожаре СО3, СО4, СО5 (за пределами зоны оповещения) – огнестойкими с пределом огнестойкости 30 мин [4, 8]. Правда в новом нормативном документе Украины (в Донецкой Народной Республике не действует) установлено требование для оповещателей систем оповещения о пожаре СО1 и СО2 – предел огнестойкости проводов и кабелей за пределами зоны оповещения 15 мин [5] (учитывая, что промышленностью не выпускаются провода с таким пределом огнестойкости, все равно 30 мин). При этом что такое «за пределами зоны оповещения» – непонятно [4; 5; 8], и однозначно разъясняется только в нормативном документе России [9];

– в светильниках системы эвакуационного аварийного освещения с автономным источником питания должно обеспечиваться время непрерывной работы не менее 1 часа [3]. Аналогично, световые указатели системы управления эвакуацией должны работать не менее 1 часа [4] (непонятно, как, если к пределу огнестойкости проводов и кабелей никаких требований не предъявляется).

Как видим, эти рассмотренные системы действительно идентичны...

Но, за проектирование и устройство световых указателей «ВЫХОД» системы эвакуационного освещения отвечают проектировщики электротехнической части проекта (и электромонтажники), а за

световые указатели «ВЫХОД» системы управления эвакуацией людей (и указатели направления движения в местах поворотов коридоров) – проектировщики и монтажники систем противопожарной защиты [3; 4]. В результате на объектах часто случается ситуация, показанная на рис. 3.



Рис. 3. Одновременное размещение световых указателей «ВЫХОД» аварийного эвакуационного освещения и системы управления эвакуацией людей над одной дверью

Кроме того, что это смешно выглядит, это дополнительные расходы Заказчика (ведь каждый подрядчик за свою работу хочет получить «свои» деньги).

Тогда какой же должна быть «система управления эвакуацией людей»?..

Рассмотрим несколько вариантов. При этом учтем принятое проектировщиками систем противопожарной защиты простое правило: **при выходе из любого помещения на этаже в поле зрения человека ДОЛЖЕН оказаться минимум один световой указатель «ВЫХОД» или указатель направления движения** (это вроде бы логичное правило в нормативных документах почему-то не прописано).

**Вариант 1.** Прямой (сквозной) коридор в здании.

Самый простой вариант размещения световых указателей «ВЫХОД» показан на рис. 4. Световые указатели системы эвакуационного аварийного освещения устанавливаются над эвакуационными выходами [3].

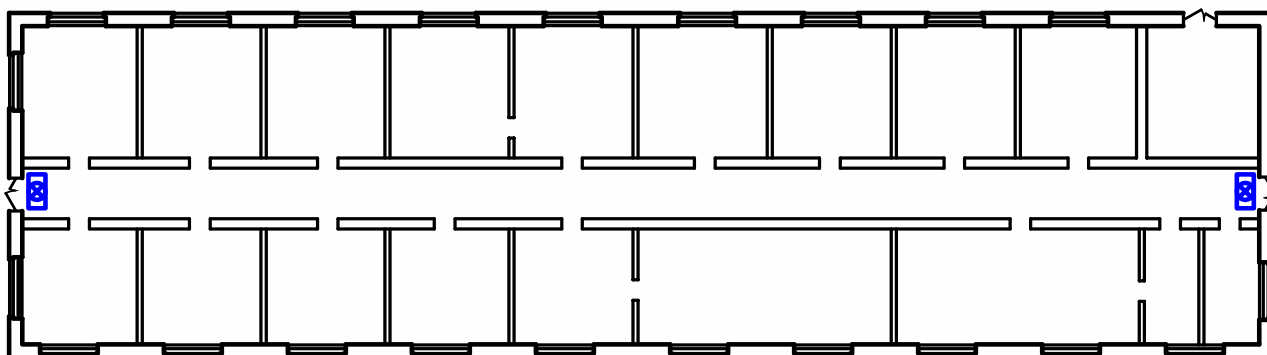


Рис. 4. Размещение световых указателей «ВЫХОД» в прямом коридоре

В этом случае световые указатели системы управления эвакуацией людей становятся лишними (см. рис. 3).

**Вариант 2.** Коридор с перегородками (тамбурами).

Кроме световых указателей «ВЫХОД» над эвакуационными дверями устанавливаются дополнительные световые указатели над дверями в перегородках (тамбурах) на путях эвакуации (рис. 5). Места (стороны) установки указателей на каждой перегородке определяются, исходя из предполагаемого направления эвакуации (варианта организации эвакуации [4]).

Как правило, в электротехнической части проекта такие дополнительные световые указатели не предусматриваются. Поэтому дополнительные световые указатели «ВЫХОД» над дверями в перегородках (тамбурах) необходимо предусматривать в системе управления эвакуацией людей [4].

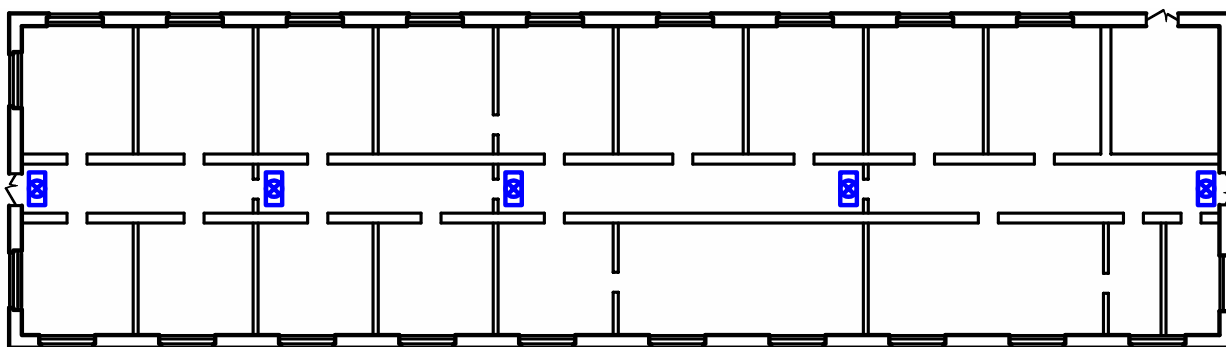


Рис. 5. Размещение световых указателей «ВЫХОД» в коридоре с перегородками

**Вариант 3. Коридор с поворотами.**

В местах поворотов коридора нормы требуют установку дополнительных световых указателей «ВЫХОД» эвакуационного аварийного освещения (рис. 6) [3].

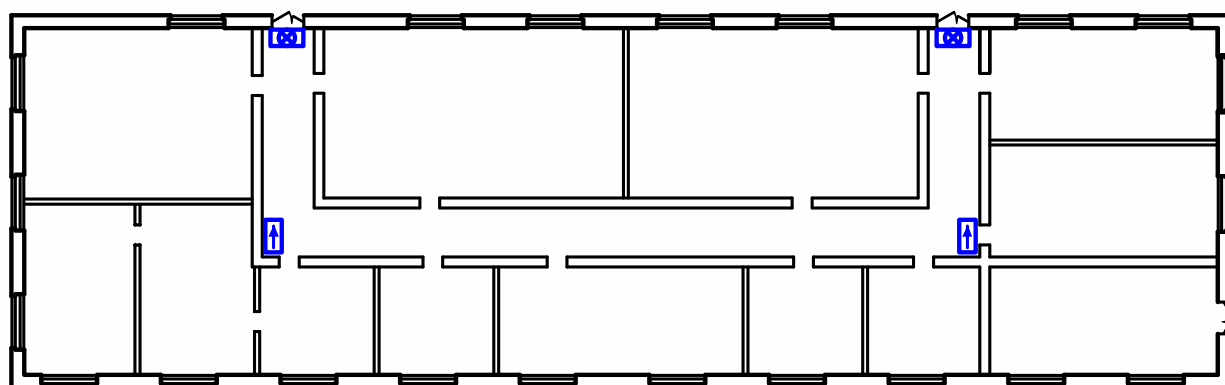


Рис. 6. Размещение световых указателей «ВЫХОД» и указателей направления движения в коридоре с поворотами

Логичнее в местах поворотов устанавливать не указатели «ВЫХОД», а указатели направления движения системы управления эвакуацией людей (см. рис. 6) [4].

**Вариант 4. Коридор с выходами сбоку.**

Самый сложный вариант размещения световых указателей «ВЫХОД» (рис. 7).

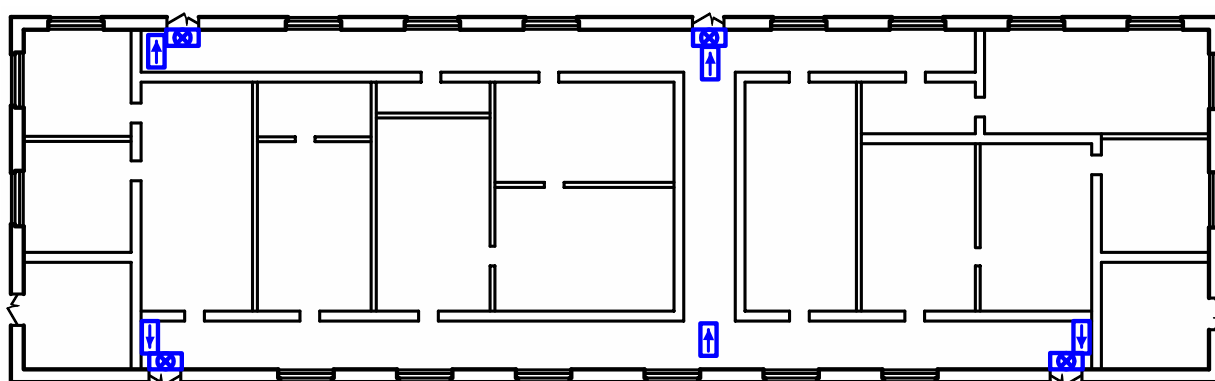


Рис. 7. Размещение световых указателей «ВЫХОД» и указателей направления движения в коридоре с выходами сбоку

При таком расположении эвакуационных выходов световые указатели «ВЫХОД» устанавливаются на боковой стене коридора и в дневное время со стороны не видны, особенно в длинных коридорах (рис. 8а).

В ночное время, при отключенном эвакуационном освещении, световые указатели с близкого расстояния угадываются (всего лишь угадываются) за счет своего свечения (см. рис. 8б). Однако, отсутствие освещения на путях эвакуации в темное время суток – это нарушение норм [3].

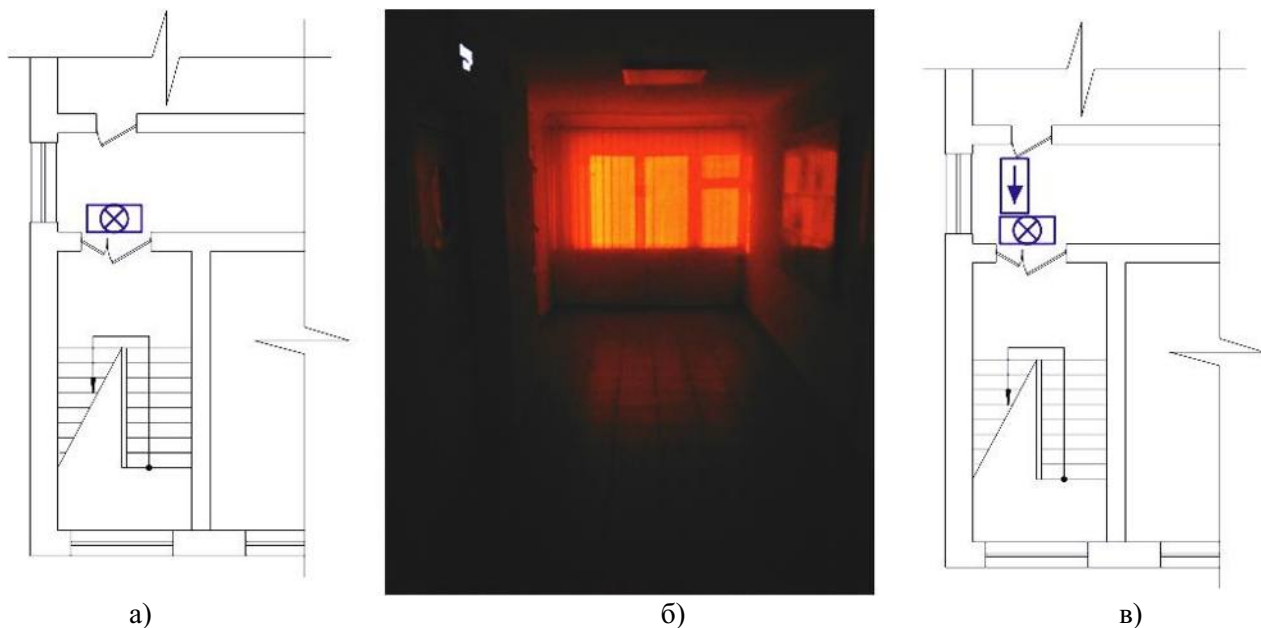


Рис. 8. Особенности размещения световых указателей «ВЫХОД» в коридоре с выходом сбоку

- а) световой указатель «ВЫХОД» над дверями. В дневное время, особенно в длинных коридорах, не виден;
- б) световой указатель «ВЫХОД» над дверями в ночное время с близкого расстояния угадывается за счет своего свечения. В длинных коридорах не виден;
- в) световой указатель «ВЫХОД» над дверями и указатель направления движения в коридоре возле дверей. Виден с любого расстояния в дневное и ночное время.

Выходом из этой ситуации является установка в коридоре возле каждого эвакуационного выхода, в дополнение к световому указателю «ВЫХОД», указателя направления движения системы управления эвакуацией людей (см. рис. 8в) [4]. Такое расположение световых указателей обеспечивает их видимость с любых расстояний и в дневное, и в ночное время (конечно, если отсутствует задымление коридора).

Как видим, различные архитектурные особенности устройства путей эвакуации влекут за собой принципиально разные подходы к устройству системы управления эвакуацией людей. При этом в некоторых случаях система управления эвакуацией людей просто дублирует систему эвакуационного аварийного освещения, в некоторых случаях – дополняет её, а в некоторых – становится основной системой, единственной, которая в полной мере обеспечивает безопасность людей при пожаре. И главную роль в системе управления эвакуацией людей, оказывается, играет световой указатель рекомендуемого направления движения, а не указатель «ВЫХОД».

Так может при построении системы управления эвакуацией людей при пожаре следует ограничиваться только расстановкой световых указателей направления движения?.. Пусть световые указатели «ВЫХОД» вместе с остальным аварийным эвакуационным освещением делают специалисты-электрики?.. Это, по меньшей мере, позволит исключить ненужное дублирование систем и никак не отразится на надежности обеспечения безопасности людей на объекте в случае возникновения пожара... Кстати, именно такой подход все чаще встречается в последнее время у российских проектировщиков систем противопожарной защиты. И он не противоречит требованиям противопожарных норм России [9].

Проведенный анализ требований противопожарных норм к устройству систем оповещения о пожаре и управления эвакуацией людей показывает, что действующие в Донецкой Народной Республике нормативные документы весьма далеки от идеала и **ТРЕБУЮТ ЗНАЧИТЕЛЬНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ.**

#### Библиографический список

1. ГОСТ 12.1.004-91\*. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования (с изм. и доп.). – Введ. 1992-07-01. – Москва : Стандартинформ, 2006. – 68 с.
2. ДБН В.2.5-23:2010. Инженерное оборудование зданий и сооружений. Проектирование электрооборудования гражданских зданий. – Введ. 2010-10-01. – Киев : Минрегионстрой, 2010. – 167 с.

3. ДБН В.2.5-28-2006. Инженерное оборудование зданий и сооружений. Естественное и искусственное освещение. – Введ. 2006-05-15. – Киев : Минстрой, 2006. – 78 с.
4. ДБН В.2.5-56:2010. Инженерное оборудование зданий и сооружений. Системы противопожарной защиты. – Взамен ДБН В.2.5-13-98\*; введ. 2011-10-01. – Киев : Минрегионстрой, 2011. – 137 с.
5. ДБН В.2.5-56:2014. Системы противопожарной защиты. – Взамен ДБН В.2.5-56:2010 и СНиП 2.04.05-91\* (разделы 5 и 22); введ. 2015-07-01. – Киев : Минрегион, 2015. – 132 с.
6. ДСТУ-Н CEN/TS 54-14:2009. Системы пожарной сигнализации и оповещения. Часть 14. Наставление по построению, проектированию, монтажу, вводу в эксплуатацию, эксплуатации и техническому обслуживанию (CEN/TS 54-14:2004, IDT). – Введ. 2010-01-01. – Киев : Держспоживстандарт, 2009. – 70 с.
7. Звуковые сирены [Электронный ресурс] / OHRANA.UA : сайт. – Электрон. дан. – [б. м.]. – Режим доступа: <http://ohrana.ua/sireny/zvukovie-opoveshchateli/>. – Дата обращения: 17.05.2020. – Загл. с экрана.
8. Соколянский, В. В. Об огнестойкости проводов и кабелей в системах пожарной сигнализации / В. В. Соколянский // Вестник Академии гражданской защиты. – 2019. – № 4 (20). – С. 130-134.
9. СП 3.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности. – Введ. 2009-05-01. – Москва : ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009. – 10 с.

© В.В. Соколянский, 2020

Рецензент д-р техн. наук, с.н.с. В.В. Мамаев

Статья поступила в редакцию 25.05.2020

## ABOUT THE FIRE WARNING SYSTEM AND EVACUATION CONTROL SYSTEM

**Sokolianskiy Vladimir Vladislavovich**, Candidate of Technical Sciences,

Head of the Department of Organization of Fire Prevention

“The Civil Defence Academy” of EMERCOM of DPR

83050, Donetsk, 34a Roza Luxemburg Str.

E-mail: [vv\\_sokol@mail.ru](mailto:vv_sokol@mail.ru)

Phone: +38 (062) 304-43-76

*The present paper is a continuation of a cycle of articles devoted to construction and design of fire protection systems.*

*The components of a fire warning system and evacuation management are examined in detail. The regulatory requirements for the placement of sound, voice and light sirens and their impact on the timeliness of warning people are analyzed. The principal differences between the “Exit” light indicators of the evacuation lighting system and the evacuation control system are shown.*

*Paper is intended for employees of the enterprises rendering services and performing of the works of fire-prevention. Also it can be useful to the employees of the State Fire Safety Service exercising control of a condition of fire protection systems on objects of the Republic.*

**Keywords:** *fire protection system; the notification about the fire; sound notification; speech notification; control of evacuation of people; sign of “EXIT”; movement direction sign; rendering services and performance of fire-prevention work.*



## ОБОСНОВАНИЕ АЛГОРИТМА ОПТИМАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ ГРУППЫ КОТЛОАГРЕГАТОВ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ

**Ткаченко Анна Евгеньевна**, канд. техн. наук,  
доцент кафедры «Горная электротехника и автоматика им. Р.М. Лейбова»  
ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»  
83001, г. Донецк, ул. Артема, 58  
E-mail: anica@mail.ru  
Тел.: +38 (062) 301-07-26

*В статье проанализированы исследования в области оптимизации объектов энергетики. Обоснована необходимость автоматического управления режимами работы распространенных в регионе источников теплоты промышленных предприятий – групп разнотипных котлоагрегатов.*

*Разработаны критерии оптимального управления работой группы котлоагрегатов с технологическими ограничениями. В качестве целевой функции принят максимальный средневзвешенный КПД группы котлов. Разработан метод определения оптимального режима совокупной работы группы котлов на основе численного метода случайного поиска “прямые выборочные процедуры с уменьшением интервала поиска”. Обоснован алгоритм работы системы автоматического управления производительностью группы котлоагрегатов в условиях неопределенности.*

**Ключевые слова:** котлоагрегат; алгоритм; оптимальное управление; условия неопределенности; производительность; КПД; метод; математическая модель; режим работы; группа котлов; система автоматического управления.

**Постановка проблемы и ее связь с актуальными научными и практическими исследованиями.** Вопросы повышения эффективности объектов энергетического хозяйства как коммунального, так и промышленного секторов имеют высокую актуальность на сегодняшний день. Особенно это касается вопросов теплоснабжения промышленных предприятий, от нормальной работы которых зависит экономическая независимость региона. Дополнительными усугубляющими факторами являются низкий уровень механизации и автоматизации теплотехнического хозяйства, значительный износ оборудования, большой разброс по номенклатуре котлоагрегатов, применяемых в одном тепловом хозяйстве, отсутствие собственной добычи нефти и газа.

Для нашей страны экономия энергетических ресурсов возможна путем внедрения методов более эффективной эксплуатации основного топлива региона – каменного угля, перехода на новое котельное оборудование, разработки режимов эксплуатации уже существующего, которые обеспечат более высокие КПД, в том числе и за счет использования систем автоматического управления (САУ). При разработке последних следует учитывать, что в качестве объектов управления будут выступать группы разнотипных котлов, в разной степени износа, зачастую с неизвестными техническими характеристиками, что является спецификой формирования теплового хозяйства на промышленных предприятиях региона.

Таким образом, возникает необходимость обеспечения оптимальных режимов работы группы котлоагрегатов, работающих совокупно на общих потребителей, и в разработке самих методов оптимизации, которые лягут в основу алгоритмов управления производством теплоты котлами.

Как показывает обзор литературы, современная ситуация такова, что разработке вопросов оптимизации работы энергетических объектов, а также создания нового инструментария для решения задач данного класса уделяется значительное внимание со стороны зарубежных [20; 21] и отечественных ученых [1-11; 13-15]. Значительный вклад в разработку оптимизационных генетических алгоритмов управления и в создание матмоделей различных объектов энергетики в условиях неполной информации был внесен фундаментальными разработками таких ученых, как Вороновский Г.К. и Махотило К.В [2; 3; 4]. Также следует отметить основополагающие исследования Бусленко Н.П. и Попырина Л.С. [1; 10] в области моделирования и повышения эффективности сложных систем энергетики, разработки новых методов оптимизации их режимов работы и конструктивных параметров. Из современных трудов следует выделить работы иркутских ученых,

которые посвящены обоснованию оптимальных параметров теплоснабжающих систем, эффективным вариантам их загрузки [14; 15], а также новейшие исследования ученых Новосибирска [13].

Следует отметить, что последние годы внимание уделяется не только прикладному применению известных методов оптимизации к объектам энергетики, но и разработке и адаптации в энергетической отрасли новых методологий и математического инструментария по решению оптимизационных задач. В настоящее время чаще всего целью оптимизации является получение наилучших сочетаний режимов объектов энергетики. Один из самых распространенных применяемых методов – метод равенства относительных приростов [5; 6]. Также распространена оптимизация энергетических объектов по экономическим показателям – так, в работах [8; 9; 11] предложено управление режимами энергетического оборудования по критерию максимизации прибыли.

Наилучшие результаты оптимизации работы такого объекта исследований, как группа котлоагрегатов, возможно получить при сочетании технологических и экономических критериев с ограничениями по фактическим условиям их эксплуатации и с применением математического аппарата, который позволит описать и учесть имеющуюся неопределенность информации о работе котлов. Разработке этих вопросов посвящены следующие работы автора данного исследования [16; 17; 18]. В соответствии с ними наиболее рационально по отношению к данному объекту исследований основываться на оптимизационных методах, предложенных авторами Дилигенским Н.В., Дымовой Л.В. [7]. Они наилучшим образом позволяют учитывать неполноту технологической информации о работе котлоагрегатов и могут быть адаптированы к использованию в алгоритмах управления совокупной работой (управление производительностью) группы котлов. При этом под оптимальной работой группы котлоагрегатов подразумевается их работа с максимальным средневзвешенным КПД, наложенных ограничениях по выполнению требуемой тепловой производительности, допустимых временных затратах на переход в искомый режим и минимизации экономических расходов [16].

Таким образом, в качестве цели исследований можно обозначить разработку алгоритма оптимального управления производительностью группы котлоагрегатов в условиях неопределенности.

Для ее достижения следует решить следующие задачи: 1) обосновать применение той или иной математической модели объекта управления, которую можно будет использовать как основу при расчетах оптимальных режимов; 2) обосновать критерий оценки эффективности работы группы котлоагрегатов; 3) обосновать и разработать метод поиска оптимального режима работы группы котельных агрегатов для заданных условий, который будет лежать в основе алгоритма управления; 4) разработать алгоритм оптимального управления работой группы котлов в условиях неопределенности.

**Изложение основного материала исследования.** Современная ситуация такова, что одним из наиболее распространенных, доступных и эффективных инструментов исследования работы систем управления энергетическими объектами является компьютерное имитационное моделирование. Данный инструмент позволяет осуществлять прогнозирование откликов объектов управления на те или иные управляющие и/или возмущающие воздействия без непосредственного вмешательства в технологический процесс на реальных объектах, что актуально для энергетических производств. При этом разрабатываемые модели объектов и систем управления должны учитывать такую специфическую особенность работы котлоагрегатов, как относительно быстрая смена их состояний и технических характеристик в процессе функционирования. Получение же большей части технической информации, требуемой для построения математических моделей объектов управления систем теплоснабжения, осуществляется в ходе теплотехнических испытаний агрегатов, что является трудоёмким и материально затратным процессом и не всегда может быть осуществимо. При этом следует учитывать факт, что в процессе эксплуатации котлов их характеристики могут значительно меняться вследствие износа и осуществляемых ремонтных и пуско-наладочных работ, что приводит к возникновению условия наличия неопределенности при составлении их математического описания.

Таким образом, алгоритмы оптимального управления работой котлоагрегатов должны адаптивно подстраиваться под меняющиеся со временем характеристики объектов управления для получения эффективной работы.

На практике получение первичных технологических данных о котлах, как объектах управления, осуществляется двумя этапами:

1) Для определения базовых характеристик котлоагрегатов относительно редко проводятся их теплотехнические испытания. В их ходе определяют производительность котлоагрегата, коэффициент избытка воздуха, тепловые потери, температуру уходящих газов, температуру шлаков, температуру наружных ограждений, температуру элементов циркуляционной системы агрегата и другие относительно постоянные характеристики [19]. Осуществляют определение вида зависимости КПД от

текущей производительности и его расчет при различных режимах работы по методике, изложенной в [12]. Полученные зависимости КПД, а также определенные технические параметры котлов будут использоваться в качестве исходных данных при синтезе матмоделей котлоагрегатов и разработке алгоритмов управления их работой.

2) Для определения фактических характеристик котлоагрегатов, осуществляются периодические контрольные или постоянные замеры технологических параметров объекта в ходе его эксплуатации при текущих рабочих условиях. При этом полученные данные используются для расчета отклонений технических величин от исходных, полученных в ходе теплотехнических испытаний, а расчётные значения отклонений экстраполируются, по возможности, на весь диапазон рабочих нагрузок. Следует учитывать, что не всегда есть возможность измерить все требуемые технологические параметры, что приводит к информационной неопределенности при построении модели объекта управления. Однако, текущие технологические измерения дают возможность периодической корректировки модели котла для адаптации ее к фактическому состоянию реального объекта и соответствующей перенастройки алгоритмов управления.

Для построения адекватной математической модели котлоагрегата, которая будет использоваться в оптимизационном алгоритме, необходима следующая совокупность технических данных:

1) Вектор параметров группы котлоагрегатов, который описывает их фактическое состояние и включает в себя следующие данные: количество котлов в группе; количество котлов в работе; количество выключенных котлов; количество котлов в резерве (если это предусмотрено технологией котла).

2) Вектора текущих параметров каждого котлоагрегата, которые включают: величину, описывающую его состояние (в работе, отключен, резерв), производительность и другие условно постоянные технологические параметры, определяемые в ходе испытаний и уточняемые при последующих корректировках;

3) Массивы технологических параметров (рабочих точек) каждого котлоагрегата, включающие в себя следующие величины: производительность  $i$ -го котла  $Q_{k.a.i}$ ; расход топлива  $B_{т.и}$ , расход дутьевого воздуха  $v_{дв.и}$ , состояние поверхностей нагрева  $k_{пн.и}$ , обеспечивающих эту производительность; КПД  $i$ -го котла соответствующее этой производительности  $\eta_{k.a.i}$ . Таким образом, каждая рабочая точка будет характеризоваться следующими координатами –  $[Q_{k.a.i}; B_{т.и}; v_{дв.и}; k_{пн.и}; \eta_{k.a.i}]$ . При этом практически следует использовать только оптимальные рабочие точки, которые обеспечивают максимальный для данного значения производительности КПД.

4) Математическое выражение зависимости КПД каждого котлоагрегата от его производительности вида  $\eta_{k.a.i} = f(Q_{k.a.i})$ , определенное по оптимальным рабочим точкам [17].

Чтобы получить для каждого котла зависимости  $\eta_{k.a.i} = f(Q_{k.a.i})$  в явном виде необходимо осуществить исследование его работы в различных режимах с помощью разработанной имитационной модели. При этом для параметрической идентификации модели котла будут использоваться скорректированные по текущим измерениям результаты режимно-наладочных испытаний агрегатов, а для расчета КПД также показатели используемого топлива (или нескольких видов топлив) – его энергетические характеристики, рыночная стоимость и др.

Зависимости КПД  $\eta_{k.a}$  и расходов топлива  $B_{т}$  от производительности топок целесообразно представить [7] в виде регрессионных полиномов 3-ей степени типа (1), полученных в результате статистической обработки данных испытаний.

Для определения функциональной зависимости КПД от текущей производительности по результатам компьютерных исследований рационально воспользоваться методом регрессионного анализа, изложенным в [7], результатом которого является представление искомой функциональной зависимостей в соответствии с критерием остаточной дисперсии в виде полинома третьей степени:

$$\eta_{k.a.i} = f(Q_{k.a.i}) = a_0^i + a_1^i \cdot Q_{k.a.i} + a_2^i \cdot Q_{k.a.i}^2 + a_3^i \cdot Q_{k.a.i}^3, \quad (1)$$

где  $a_0, a_1, a_2, a_3$  – постоянные коэффициенты регрессионного полинома.

Данные зависимости, определённые для каждого котла в группе, лежат в основе оптимизационного алгоритма работы. Целью разрабатываемого алгоритма управления будет определение оптимального состава группы котлов и оптимального режима ее работы.

При разработке алгоритма управления следует математически формализовать неопределенности используемых характеристик котлов в группе, используя методы нечетко-интервальной математики [7].

Целевой функцией оптимального управления является достижение максимального средневзвешенного КПД при обеспечении объективно необходимой текущей суммарной теплопроизводительности группы котлоагрегатов  $\Sigma Q_{k.a.i}$ :

$$\eta(\{Q_{k.a.i}\}) = \frac{\sum_{i=1}^m \eta_{k.a.i} Q_{k.a.i}}{\sum_{i=1}^m Q_{k.a.i}} \rightarrow \max, \quad (2)$$

где  $\{Q_{k.a.i}\} = \{Q_{k.a.1}, Q_{k.a.2}, \dots, Q_{k.a.m}\}$  – вектор производительности всех  $m$  агрегатов, Дж;  
 $\eta_{k.a.i}$  – КПД  $i$ -го агрегата (независимо от используемого топлива), %;  
 $Q_{k.a.i}$  – полная тепловая производительность  $i$ -го агрегата, Дж.

При этом одной из решаемых подзадач является поиск оптимального для текущих условий состава группы котлоагрегатов, находящихся в работе, что обусловлено возможностью ситуации, когда для достижения целевой функции (2) со всеми наложенными ограничениями целесообразно поменять состав работающих котлов.

Алгоритм оптимального управления производительностью группы котлов и поиска созависимых технологических параметров представлен на рис. 1. Его реализация заключается в следующем.

Осуществляется ввод исходных данных о каждом  $i$ -м котлоагрегате в группе. Всего в группе присутствует  $m$  котлов, каждый из которых может быть в одном из  $d$  состояний. Соответственно, используется  $m$  векторов исходных данных  $\{X\}_i^d, i=1 \dots m$  по каждому котлу в группе. Его состояние характеризуется величиной  $d$ , которая принимает одно из трех значений: в работе (1), отключен (0), в резерве (2).

Далее осуществляется перебор всех возможных вариантов комбинаций технологических параметров вектора  $\{x\}_i$  для каждой из возможных комбинаций  $m^d$  котлоагрегатов с учетом их текущего состояния. Далее осуществляется проверка, может ли данный вариант обеспечить выполнение требуемой суммарной производительности котлов:

$$\sum_{i=1}^k Q_{k.a.i}^{\min} \leq \sum_{i=1}^k Q_{k.a.i} \leq \sum_{i=1}^k Q_{k.a.i}^{\max}, \quad (3)$$

где  $k$  – количество работающих котлов в данной комбинации, шт.

Если условие (3) выполняется, то для данной комбинации реализуется подпрограмма вычисления средневзвешенного КПД, расчета материальных и временных затрат для перехода от текущего режима работы и состояния котла к рассчитываемому варианту по критериям (4) и (5):

Таким образом, вводятся дополнительные ограничения по минимуму расхода условного топлива:

$$B^{ust}(\{Q_{k.a.i}\}) = \sum_{i=1}^m B_i^{ust}(Q_{k.a.i}) = \sum_{i=1}^m E \cdot B_i(Q_{k.a.i}) \rightarrow \min, \quad (4)$$

где  $B_i^{ust}(Q_{k.a.i})$  – расход условного топлива, необходимый для выхода на требуемую производительность  $i$ -го котлоагрегата, кг/с;

$B_i(Q_{k.a.i})$  – суммарный расход натурального топлива, кг/с;

$E$  – топливный эквивалент.

По временным затратам:

$$\Delta \tau_{pp.i} \rightarrow \Delta \tau_{ust} \pm \Delta \tau_{pogr}^{dop}, \quad (5)$$

где  $\Delta\tau_{pp,i}$  – время перехода от текущего режима к расчетному  $i$ -го котлоагрегата, ч;  
 $\Delta\tau_{ust}$ , – времена прогнозирования требуемой суммарной тепловой производительности, ч;  
 $\Delta\tau_{pogr}^{dop}$  – допустимый интервал временной погрешности, ч.

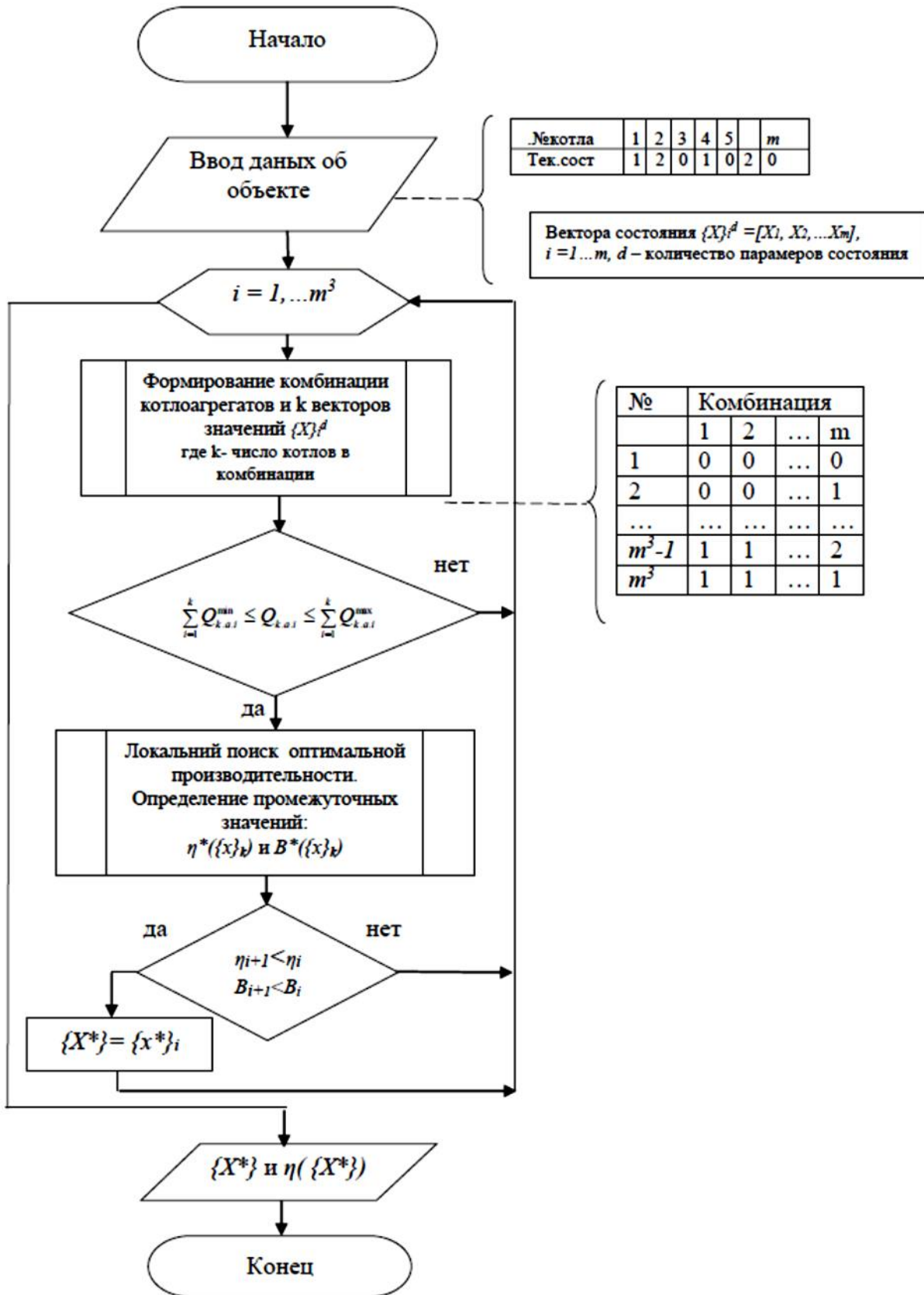


Рис. 1. Алгоритм оптимального управления производительностью группы котлоагрегатов



Смысл данного ограничения состоит в том, что время перехода  $\Delta\tau_{pp,i}$  каждого  $i$ -го котла от текущего режима работы с учетом начального состояния (в работе, в резерве, отключен) до момента, когда будет достигнута уставка по фактически требуемой производительности, должно соответствовать реальному времени достижения тепловым спросом значения уставки  $\Delta\tau_{ust}$ , с учетом погрешности  $\Delta\tau_{pogr}^{dop}$ .

В основе подпрограммы локального поиска оптимальной производительности каждого котлоагрегата в группе при наложенных ограничениях в условиях неполной информации, используется численный метод «прямые выборочные процедуры с уменьшением интервала поиска» [19]. В соответствии с ним при определении оптимальных величин (КПД каждого котла  $\eta_i$  в заданной комбинации и соответствующий ему расход топлива  $B_i$ ) вектору искомым значений присваиваются некие промежуточные значения, которые должны соответствовать условиям  $\eta_{i+1} > \eta_i$  и  $B_{i+1} < B_i$ .

В результате вычислений получаем численные значения оптимального средневзвешенного КПД группы котлов и соответствующего ему оптимального расхода условного топлива для требуемой суммарной производительности, вектор технологических параметров каждого котла в группе, при которых будут обеспечены эти оптимальные КПД и расход топлива.

Поскольку задача поиска оптимальных состава, средневзвешенного КПД и расхода топлива группы котлов является многоэкстремумной, то применение для ее решения метода случайного поиска «прямые выборочные процедуры с уменьшением интервала поиска» является эффективным [7; 16]. В процессе его реализации в качестве исходных данных принимаем минимизируемую (суммарный расход топлива) или максимизируемую (средневзвешенный КПД) функцию  $f$  от  $n$  переменных:

$$f(x_1, x_2, \dots, x_n). \quad (6)$$

Устанавливаем допустимые границы варьирования переменных  $x_i$ :

$$x_i < x_i < x_i, i = 1..n. \quad (7)$$

Устанавливаем функциональные ограничения:

$$gj(x_1, .. x_n) < bj, j = 1..c, \quad (8)$$

где  $c$  – количество функциональных ограничений.

Поиск оптимального решения будет осуществляется в  $Q$  сериях по  $P$  итераций. Количество итераций в серии  $P$  определяется для каждой конкретной модели объекта управления и зависит от ее сложности (количества переменных, ширины их диапазонов варьирования). Количество серий  $Q$  определяется исходя из требуемой расчетной точности:

$$(1 - \varepsilon)^Q \leq \frac{eps}{\max_{i=1..n}(z_i)}, \quad (9)$$

где  $eps$  – точность вычислений;

$\varepsilon$  – параметр, определяющий уменьшение интервала поиска (обычно  $\varepsilon=0,05$ );

$z_i$  – диапазон варьирования неизвестных  $x_i$ :  $z_i = x_i - \underline{x}_i, i = 1 \dots n$ .

В результате математических преобразований выражение для  $Q$  представляется в явной форме:

$$Q \ln(1 - \varepsilon) \leq \ln \left( \frac{eps}{\max(z_i)} \right),$$

$$Q = \frac{\ln(eps / \max(z_i))}{\ln(1 - \varepsilon)}. \quad (10)$$

В общем виде алгоритм поиска оптимального решения (см. рис. 2), заключается в следующем.

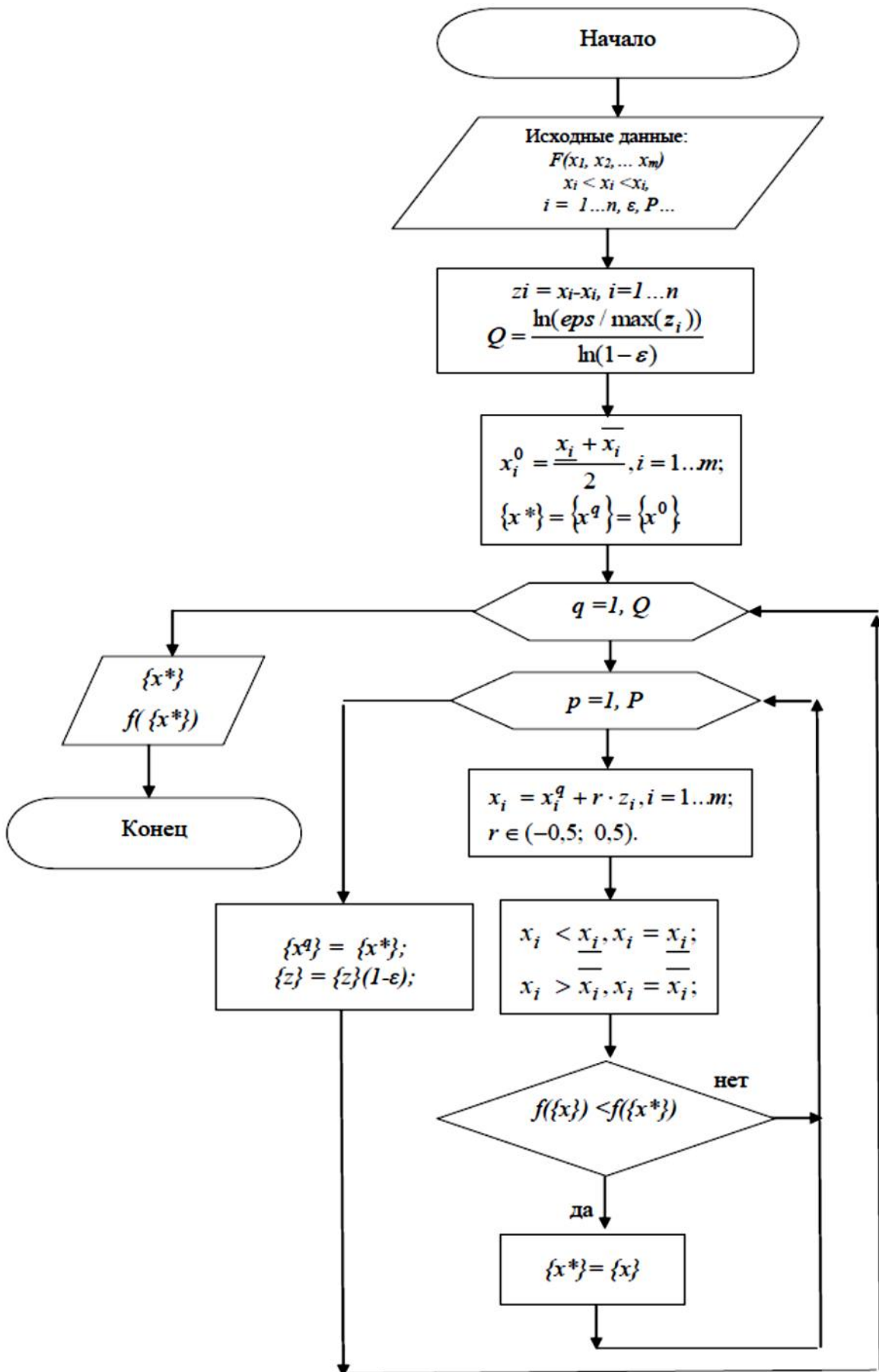


Рис. 2. Обобщенный алгоритм локального поиска оптимальной производительности котлоагрегатов на основе метода «прямые выборочные процедуры с уменьшением интервала поиска»

1. Определяется первоначальное решение как середина варьируемых диапазонов для каждой переменной:

$$x_i^0 = \frac{x_i + \bar{x}_i}{2}, i = 1 \dots m. \quad (11)$$

Вектор рациональных значений  $\{x^*\}$  и вектор промежуточного состояния  $\{x^q\}$  принимаются равными вектору начальных решений  $\{x^0\}$ :

$$\{x^*\} = \{x^q\} = \{x^0\}. \quad (12)$$

2. Вычисляется случайная точка  $x$ :

$$x_i = x_i^q + r z_i, i = 1 \dots n, \quad (13)$$

где  $r$  – случайная величина, равномерно распределенная на интервале  $[-0.5, 0.5]$ .

3. Выполняется проверка на допустимость полученных результатов вычислений:

Если  $x_i < x_i$ , принимаем  $x_i = x_i$ .

Если  $x_i > \bar{x}_i$ , принимаем  $x_i = \bar{x}_i$ .

Осуществляется проверка на выполнение всех наложенных по технологическим соображениям функциональных ограничений. Если хотя бы одно ограничение не соблюдается, данная точка исключается, после чего происходит возврат на Шаг 2.

4. Вычисляется функция  $f(x)$ . Если при минимизации  $f(x) < f(x^*)$ , (максимизации, соответственно,  $f(x) > f(x^*)$ ), тогда принимаем  $\{x^*\} = \{x\}$ . Если  $p < P$ , увеличиваем  $p$  на 1 и переходим к шагу 2. Если  $p = P$  переходим к шагу 5.

5. Если  $q < Q$  ( $q > Q$ ), то принимаем  $\{x^q\} = \{x^*\}$  и уменьшаем интервал поиска:

$$\{z\} = \{z\} (1 - \varepsilon). \quad (14)$$

Увеличиваем  $Q$  на 1 и переходим к шагу 2. Если  $q = Q$  – заканчиваем вычисления.

В соответствии с изложенным, процедура поиска оптимального решения разбивается на этапы, которые схематично представлены в алгоритме на рис. 2.

#### **Выводы и перспективы дальнейших исследований.**

1. Проведен анализ современных исследований в области оптимизации объектов теплоэнергетики. Проанализированы особенности теплоснабжения промышленных предприятий региона, сделан вывод о целесообразности автоматического оптимального управления источниками теплоты – группами разнотипных котлоагрегатов. Данный подход позволяет повысить эффективность теплоснабжения, учесть разные теплотехнические характеристики котлов в группе, а также имеющуюся неопределенность технологической информации об их функционировании;

2. Обосновано использование зависимости КПД котла от его производительности в виде регрессионного полинома в качестве базового математического описания объекта управления для решения оптимизационных задач.

3. Разработаны критерии оптимального управления работой группы котлов и наложены технологические ограничения. В качестве целевой функции (2) принято получение максимального средневзвешенного КПД группы котлоагрегатов при выполнении условия удовлетворения требуемой суммарной производительности (3), условия минимизации расхода условного топлива (4) и условия обеспечения допустимого времени перехода от исходного состояния к расчётному (5).

4. Разработан метод определения оптимального режима совокупной работы группы котлоагрегатов (определения оптимального состава работающих котлов и их режимов работы) с учетом

прогнозирования требуемой тепловой производительности и текущих режимных параметров каждого котла. Было обосновано использование численного метода случайного поиска “прямые выборочные процедуры с уменьшением интервала поиска”, который является наиболее эффективным для решения многоэкстремумных задач в условиях информационной неопределенности. На основании данного метода разработан алгоритм работы системы автоматического управления производительностью группы котлоагрегатов.

В качестве перспектив дальнейших исследований следует рассматривать совершенствование методов оптимизации работы источников теплоты промышленных предприятий, их адаптации к алгоритмам автоматического управления, а также синтез на их основе САУ.

### Библиографический список

1. Бусленко, Н. П. Моделирование сложных систем / Н. П. Бусленко. – Москва : Наука, 1978. – 400 с.
2. Вороновский, Г. К. Усовершенствование практики оперативного управления крупными теплофикационными системами в новых экономических условиях / Г. К. Вороновский. – Харьков : Изд-во «Харьков», 2002. – 240 с.
3. Вороновский, Г. К. Генетические алгоритмы, искусственные нейронные сети и проблемы виртуальной реальности / Г. К. Вороновский, К. В. Махотило, С. Н. Петрашев, С. А. Сергеев. – Харьков : ОСНОВА, 1997. – 112 с.
4. Вороновський, Г. К. Автоматизоване оперативне управління централізованим теплопостачанням в умовах неповної інформації : автореф. дис. ... д-ра техн. наук : 05.13.07 / Вороновський Геннадій Кирилович ; НТУ «Харківський політехнічний інститут». – Харків, 2003. – 32 с.
5. Горнштейн, В. М. Методика расчета наивыгоднейшего распределения нагрузки между агрегатами / В. М. Горнштейн // Электрические станции. – 1962. – № 8. – С. 2-7.
6. Горнштейн, В. М. Методика расчета оптимального режима и характеристик тепловой электростанции / В. М. Горнштейн, А. В. Пономарев // Труды ВНИИЭ. – 1972. – Вып. 40. – С. 31-50.
7. Дилигенский, Н. В. Нечеткое моделирование и многокритериальная оптимизация производственных систем в условиях неопределенности: технология, экономика, экология / Н. В. Дилигенский, Л. Г. Дымова, П. В. Севастьянов // Москва : «Издательство Машиностроение-1», 2004. – 397 с.
8. Карманов, В. С. Повышение энергетической эффективности генерирующей компании за счет выбора оптимальных режимов функционирования по критерию максимизации прибыли. / В. С. Карманов [и др.] // Надежность и безопасность энергетики. – 2013. – № 1(20). – С. 35-40.
9. Оптимизационные исследования энергетических установок и комплексов / М. В. Гриценко, И. Г. Донской, П. Ю. Елсуков [и др.] ; под ред. д-ра техн. наук А. М. Клера, д-ра техн. наук Э. А. Тюриной. – Новосибирск : Гео, 2016. – 292 с.
10. Попырин, Л. С. Математическое моделирование и оптимизация теплоэнергетических установок / Л. С. Попырин. – Москва : Энергия, 1978. – 416 с.
11. Секретарев, Ю. А. Оптимизация режимов работы генерирующей компании на базе ТЭЦ по выработке электроэнергии на основе критерия максимизации прибыли / Ю. А. Секретарев Т. В. Мязеж, Б. Н. Мошкин // Известия вузов. Электромеханика. – 2016. – № 4(546). – С. 82-88.
12. Сидельковский, Л. Н. Котельные установки промышленных предприятий / Л. Н. Сидельковский, В. Н. Юренев. – Москва : Энергоатомиздат, 1998. – 528 с.
13. Синельников, Д. С. Оптимизация параметров энергоблоков ТЭЦ в условиях зонирования температурного графика : дис. ... канд. техн. наук : 05.14.14 : защищена 20.12.2019 / Синельников Денис Сергеевич. – Новосибирск, 2019. – 127 с.
14. Стенников, В. А. Применение многоуровневого моделирования при определении оптимальных параметров теплоснабжающих систем / В. А. Стенников, Е. А. Барактенко, Д. В. Соколов // Теплоэнергетика. – 2017. – № 7. – С. 64-72.
15. Стенников, В. А. Проблемы энергоснабжения и энергоэффективности малонаселенных территорий / В. А. Стенников // Промышленная энергетика. – 2017. – № 2. – С. 2-9.
16. Ткаченко, А. Е. Обоснование критериев оптимального управления теплоснабжением промышленного предприятия / А. Е. Ткаченко, С. В. Неежмаков // Энергетические системы : III Междунар. науч.-техн. конф. : сб. трудов, 29-30 нояб. 2018 г. Белгород / Белгор. гос. технол. ун-т ; отв. ред. П. А. Трубаев. – Белгород, 2018. – С. 44-51.
17. Ткаченко, А. Е. Определение параметров рационального функционирования группы котлоагрегатов НТКС на тепловую сеть шахты / А. Е. Ткаченко // Вестник Академии гражданской защиты. – Донецк : ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР, 2017. – Вып. 4 (12). – С. 63-72.

18. Ткаченко, А. Е. Повышение эффективности работы шахтного комплекса теплоснабжения при совместной работе котельных агрегатов НТКС на тепловую сеть / А. Е. Ткаченко // Вестник ДонНТУ. – Донецк : ДонНТУ, 2016. – Вып. 5. – С. 3-9.

19. Трёмбовля, В. И. Теплотехнические испытания котельных установок / В. И. Трёмбовля, Е. Д. Фингер, А. А. Авдеева. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Энергоатомиздат, 1991. – 416 с.

20. Elaiw, A. M. Combined Heat and Power Dynamic Economic Dispatch with Emission Limitations Using Hybrid DE-SQP Method / A. M. Elaiw, X. Xia, A. M. Shehata. // Abstract and Applied Analysis. – 2013. – 10 p.

21. Huang, H. Research on Load Optimal Distribution Based on Equal Incremental Principle / H. Huang, D. Peng, Y. Zhang, Y. Liang // Journal of Computational Information Systems. – 2013. – V. 9.

© А.Е. Ткаченко, 2020

Рецензент д-р техн. наук, доцент К.Н. Лабинский  
Статья поступила в редакцию 13.05.2020

## **BASIS OF THE OPTIMAL PRODUCTIVITY CONTROL ALGORITHM FOR A GROUP OF BOILERS IN CONDITIONALS OF INDETERMINATION**

**Tkachenko Anna Evgenevna**, Candidate of Technical Sciences,  
Associate Professor of the Department “Mining Electrotechnics  
and Automation named after R.M. Leybov”  
Donetsk National Technical University  
83001, Donetsk, 58 Artema Str.  
E-mail: anica@mail.ru  
Phone: +38 (062) 301-07-26

*The article analyzes researches in the area of optimization of energy facilities. The necessity of automatic control of operation modes for heat sources of industrial plants – groups of polytypic boilers widespread in the region is proved.*

*The criteria for optimal control of a group of boilers with technological restrictions has been developed. The maximum average efficiency of a group of boilers as the goal function was determined. The method to determine the optimal collective mode of a group of boiler which is based on the numerical random search method "direct sampling procedures with a reduced search interval" has been developed. The algorithm for the automatic control system of a group of boilers productivity under uncertainty was grounded.*

**Keywords:** boiler; algorithm; optimal control; under uncertainty; productivity; efficiency; method; mathematical model; operation mode; group of boilers; automatic control system.



## ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНАЯ, АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНАЯ И ИНЖЕНЕРНАЯ ТЕХНИКА

УДК 629.369

### МЕТОД ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АВТОМОБИЛЬНОЙ ТЕХНИКИ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯМИ МЧС ДНР В УСЛОВИЯХ ВЕДЕНИЯ БОЕВЫХ ДЕЙСТВИЙ

**Шейко Елена Александровна**, канд. техн. наук,  
доцент кафедры гражданской обороны и защиты населения  
ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР  
83050, г. Донецк, ул. Розы Люксембург, 34а  
E-mail: [nauma3@mail.ru](mailto:nauma3@mail.ru)  
Тел.: + 38 (071) 318-34-91

*В данной статье предложен и обоснован метод оценки эффективности использования автомобильной техники при выполнении аварийно-спасательных и других неотложных работ МЧС Донецкой Народной Республики в условиях ведения боевых действий. Известно немало случаев выезда подразделений пожарной охраны в зоны активных обстрелов для проведения таких работ. Поэтому проблема является актуальной и подробно рассмотрена в данной работе.*

**Ключевые слова:** эффективность использования; оперативная готовность; вероятность поражения; техническое обеспечение; показатели качества; боевые действия.

**Введение.** В результате государственного переворота 23 февраля 2014 года на Украине, тогда ещё Донецкая и Луганская области, не смирившиеся с силовой сменой власти, 11 мая провели на своих территориях референдум, на котором абсолютным большинством утвердили самоотделение и провозглашение независимости от Киева. В свою очередь Украина направила к границам этих территорий подразделения Вооруженных сил регулярной армии и Национальной гвардии и военизированные бандформирования, для принуждения к возвращению в пределы своих границ и по нынешнее время активно ведёт боевые действия.

На протяжении всего этого времени личный состав подразделений МЧС самоотверженно несёт службу, спасая и защищая людей, оказавшихся в сложной ситуации. Известно немало случаев выезда подразделений пожарной охраны в зоны активных обстрелов для проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ. Благодаря преданности своему делу и самопожертвованию пожарных и спасателей было ликвидировано множество чрезвычайных ситуаций и спасено множество человеческих жизней.

Согласно Закону Донецкой Народной Республики от 18.03.2016 года № 115-ІНС «Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей» «аварийно-спасательные работы - это действия по спасению людей, материальных и культурных ценностей, защите природной среды в зоне чрезвычайных ситуаций, локализации чрезвычайных ситуаций и подавлению или доведению до минимально возможного уровня воздействия характерных для них опасных факторов» которые характеризуются наличием факторов, угрожающих жизни и здоровью спасателей, и требуют специальной подготовки, экипировки и оснащения [7].

Для проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ в подразделениях МЧС ДНР используются следующие аварийно-спасательные и пожарные автомобили: основные и специальные пожарные машины, аварийно-спасательные машины общего назначения и специальные машины для проведения аварийно-спасательных работ.

Для выполнения действий по предназначению машина должна соответствовать нормам качественных показателей. Надёжность является основным свойством, которое определяет качество машины, поэтому, при расчёте надёжности технических систем, большое внимание уделяется таким показателям как работоспособность, безотказность, ремонтпригодность, долговечность. Для оценивания эффективности транспортно технологических машин рекомендуются учет следующих показателей: гамма процентный ресурс, средний ресурс, срок службы, коэффициент готовности, наработка на отказ, эффективность технического использования [1; 3; 5].

В работе [4] рассмотрены пути повышения эффективности использования аварийно-спасательных и пожарных автомобилей и определён показатель эффективности их использования при выполнении аварийно-спасательных и других неотложных работ в мирное время.

Эффективность использования машин прямо пропорциональна продуктивности работы машин, величина которой во многом зависит от практической подготовки подразделений.

Для оценки эффективности использования машин используются следующие показатели [1; 4; 5]: коэффициент технической готовности, коэффициент использования автопарка, коэффициент рабочего времени, коэффициент использования пробега, коэффициент грузоподъемности, среднесуточный пробег и продуктивность работы машины. Некоторые эксплуатационные вопросы по техническим осмотрам и ремонтам машин были утверждены Приказом МЧС ДНР от 21.08.2019 № 298 «Об утверждении Временного наставления по эксплуатации обслуживанию и ремонту транспортных средств в подчиненных подразделениях Министерства по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациями ликвидации последствий стихийных бедствий Донецкой Народной Республики» [8].

**Постановка проблемы.** Однако приведённые показатели не дают возможности производить оценку эффективности использования машины при осуществлении аварийно-спасательных и других неотложных работ в условиях ведения боевых действий. В то же время нет установленного порядка определения показателя эффективности, который позволит производить оценку ожидаемой эффективности использования машин при ведении аварийно-спасательных и других неотложных работ подразделениями МЧС ДНР в условиях ведения боевых действий. Предложенные методики определения эффективности использования аварийно-спасательной и пожарной техники носят исключительно теоретический характер, которые не позволяют однозначно оценить эффективность использования автомобильной техники в условиях ведения боевых действий.

Таким образом, стоит острая проблема при оценке эффективного использования автомобильной техники подразделениями МЧС ДНР при выполнении аварийно-спасательных и других неотложных работ в условиях ведения боевых действий.

**Цель работы** – разработка единого метода оценки эффективного использования автомобильной техники подразделениями МЧС ДНР в условиях ведения боевых действий на территории.

На основании поставленной цели определим **задачи**, которые необходимо решить:

1. Определить вероятность того, что выполнение аварийно-спасательных и других неотложных работ с применением автомобильной техники в условиях ведения боевых действий будет успешным.
2. Предложить методику определения коэффициента снабжения.
3. Определить обобщённый коэффициент эффективного использования автомобильной техники.

**Основной материал.** Главными факторами, влияющими на выполнение аварийно-спасательных и других неотложных работ машинами, есть: эксплуатационное качество автомобильной техники, уровень подготовки водителей, состояние дорожного покрытия по маршруту следования, погодные условия и время суток, организация всестороннего снабжения.

С учётом рассмотренного определения и условий использования машин в подразделениях МЧС ДНР, предлагается производить оценку эффективного использования автомобильной техники в условиях боевых действий с применением комплексного показателя – обобщённого коэффициента эффективного использования техники, который определяется по формуле [1; 3; 5]:

$$K_{ЭИ} = P_{АСР} \cdot K_C, \quad (1)$$

где  $P_{АСР}$  – вероятность выполнения аварийно-спасательных работ машиной;

$K_C$  – коэффициент снабжения.

Вероятность того, что выполнение аварийно-спасательных и других неотложных работ с применением автомобильной техники в условиях ведения боевых действий будет успешным, рассчитывается следующим образом:

$$P_{АСР} = K_{ОГ} \cdot P_{ПрМ} \cdot P_{ЦМ} \cdot P_{ВЗ}, \quad (2)$$

где  $K_{ОГ}$  – коэффициент оперативной готовности машин;

$P_{ПрМ}$  – вероятность преодоления маршрута движения машинами к месту проведения работ;

$P_{ЦМ}$  – вероятность проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ без потерь техники, в результате ведения активных обстрелов противником.

$P_{ВЗ}$  – вероятность того, что поставленная задача будет выполнена.

Под коэффициентом оперативной готовности ( $K_{OG}$ ) подразумевается вероятность того, что машина находится в работоспособном состоянии в любой момент времени, кроме запланированных периодов, когда использование их по назначению не предусматривается и, начиная с этого момента, будут работать безотказно на протяжении заданного периода. Коэффициент оперативной готовности определяется следующей зависимостью:

$$K_{OG}(t) = \frac{T_O}{T_O + T_B} e^{-\frac{t}{T_O}}, \quad (3)$$

где  $T_O$  – среднее время безотказной работы машины;  
 $T_B$  – случайное время восстановления машины;  
 $t$  – время использования машины.

Под вероятностью преодоления маршрута движения подразумевается вероятность того, что машины выполнят аварийно-спасательные и другие неотложные работы в конкретных условиях.

Определим, что вероятность преодоления маршрута движения машиной зависит от: эксплуатационных качеств техники, уровня подготовки водителя, состояния дорожного покрытия по маршруту движения, погодных условий времени года и времени суток, материального обеспечения (снабжения) при выполнении аварийно-спасательных и других неотложных работ.

Ближайшее значение вероятности ( $P_{PrM}$ ) может быть определено следующим образом:

$$P_{PrM} = \frac{N-n}{N}, \quad (4)$$

где  $N$  – общее количество машин, задействованных на выполнение работ;  
 $n$  – количество машин, которые были выведены.

Под вероятностью того, что выполнение работ будет выполнено без потерь техники, в условиях ведения боевых действий понимаем зависимость от: готовности личного состава к выполнению работ в условиях ведения боевых действий, уровня подготовки водителя (в том числе и уровня психологической устойчивости), скрытного перемещения, времени нахождения техники в зоне обстрела, интенсивности обстрела и других факторов.

Таким образом, вероятность поражения машины с учетом времени пребывания её в зоне обстрела и момента обнаружения её противником ( $P_{PM}$ ) определяется с помощью следующего выражения [2]:

$$P_{PM} = 1 - \frac{1}{p \cdot \lambda \cdot t} [1 - e^{-p \cdot \lambda \cdot t}], \quad (5)$$

где  $\lambda$  – количество выстрелов по цели за время пребывания в зоне обстрела;  
 $t = t^* - T$ ;  
 $t^*$  – время нахождения машин в зоне обстрела;  
 $T$  – время обнаружения машин противником;  
 $p$  – вероятность попадания в цель.

Отсюда, вероятность проведения работ без потерь в технике, в результате ведения активных обстрелов противником ( $P_{ЦМ}$ ), определяется:

$$P_{ЦМ} = 1 - P_{PM}, \quad (6)$$

Определение вероятности попадания в результате артиллерийского обстрела не является целью работы, поэтому подробно этот вопрос не рассматривается в рамках статьи. Но стоит отметить, что при относительно небольших габаритных размерах машин, вероятность будет варьироваться от 0,05 до 0,2 (5-20 %) в зависимости от [6]:

1. Величины площади рассеивания (срединные отклонения) боеприпасов;
2. Удаления средней точки падения (средней траектории) от цели;
3. Направления стрельбы относительно расположения цели.

Определение вероятности такого попадания полезно не только для артиллеристов, но и при ведении аварийно-спасательных и других неотложных работ в условиях ведения активного огня противником.

Вероятность того, что поставленная задача будет выполнена в условиях интенсивных обстрелов зоны проведения работ, определяется следующей зависимостью:

$$P_{ВЗ} = \frac{M-t}{M}, \quad (7)$$

где  $M$  – общее количество выездов машин для проведения работ  
 $t$  – количество выездов, без проведения работ, в связи с активными боевыми действиями в зоне проведения работ.

Коэффициент снабжения ( $K_C(M)$ ) определяется следующим образом:

$$K_C(M) = 1, \text{ при } C_{исп.} \leq C_{запл.},$$

$$K_C(M) = 1 - e^{-\frac{C_{запл.}}{C}}, \text{ при } C_{исп.} \geq C_{запл.}, \quad (8)$$

$$C = C_{исп.} - C_{запл.},$$

где  $C_{исп.}$  – используемые ресурсы на выполнение работ;  
 $C_{запл.}$  – запланированные ресурсы на выполнение работ.

Используя полученные зависимости, получаем обобщенный коэффициент эффективного использования машины:

$$K_{ЭИ} = K_{ОГ} \cdot P_{ПрМ} \cdot P_{ЦМ} \cdot P_{ВЗ} \cdot K_C, \quad (9)$$

**Выводы.** Таким образом, все поставленные в работе задачи были решены:

1. Определена вероятность того, что выполнение аварийно-спасательных и других неотложных работ с применением автомобильной техники в условиях ведения боевых действий будет успешным.
2. Предложена методика определения коэффициента снабжения.
3. Определен обобщенный коэффициент эффективного использования.

В работе предложен и обоснован единый метод оценки ожидаемой эффективности использования автомобильной техники при ведении аварийно-спасательных и других неотложных работ подразделениями МЧС ДНР в условиях боевых действий. Этот метод позволит определить влияние некоторых отдельных показателей на машины и наметить пути обеспечения её эффективности.

Полученный показатель  $K_{ЭИ}$  позволяет оценить фактический уровень эффективности использования аварийно-спасательной и пожарной техники, состоящей на вооружении подразделений МЧС, в условиях боевых действий.

#### Библиографический список

1. Бочаров, В. С. Основы качества и надежности строительных машин / В. С. Бочаров, Д. П. Волков. – Москва : Машиностроение, 2003. – 254 с.
2. Вентцель, Е. С. Теория вероятностей / Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров. – Москва : Наука, 1973. – 368 с.
3. Кушляев, В. Ф. Расчет показателей надежности аварийно-спасательной машины / В. Ф. Кушляев, О. А. Буровенцева, О. В. Кушляева // Современные технологии обеспечения гражданской обороны и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций : сб. ст. по материалам VII Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. уч. 28-29 апр. 2016 г. : в 2 ч. Ч. 1 / ФГБОУ ВО Воронежский институт ГПС МЧС России. – Воронеж, 2016. – С. 248-254.
4. Максименко, А. Н. Производственная эксплуатация строительных и дорожных машин : учеб. пособие / А. Н. Максименко, Д. Ю. Макацария. – Минск : Вышэйшая школа, 2015. – 390 с.
5. Методика расчета надежности машин при проектировании : РТМ 22-14-75. – Москва : ЦНИИТЭстроймаш, 1975. – 128 с.
6. Никифоров, Н. Н. Пособие по артиллерийской разведке для сержантов военной артиллерии / Н. Н. Никифоров. – Москва : Военное издательство Министерства обороны Союза ССР, 1960. – 307 с.
7. Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей [Электронный ресурс] : Закон ДНР № 115-ІНС от 18.03.2016. // Официальный сайт МЧС ДНР. – Электрон. дан. – Донецк, 2018. – Режим доступа: <http://dnmchs.ru/static/upload/%D0%90%D0%A1%D0%A1.pdf>. – Загл. с экрана.

8. Об утверждении Временного наставления по эксплуатации обслуживанию и ремонту транспортных средств в подчиненных подразделениях Министерства по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям ликвидации последствий стихийных бедствий Донецкой Народной Республики [Электронный ресурс] : Приказ МЧС ДНР № 298 от 21.08.2019. // Официальный сайт МЧС ДНР. – Электрон. дан. – Донецк, 2018. – Режим доступа: <http://dnmchs.ru/static/upload/Zakonodatelstvo/2019/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D0%B7%20%E2%84%96298%20%D0%BE%D1%82%2021.08.2017%20%D0%B3..pdf>. – Загл. с экрана.

© Е.А. Шейко, 2020

Рецензент д-р техн. наук, с.н.с. В.В. Мамаев

Статья поступила в редакцию 09.04.2020

## **METHOD FOR EVALUATING THE EFFICIENCY OF USING AUTOMOBILE TECHNOLOGY BY FIRE-FIGHTING UNITS DPR UNDER CONDITIONS OF HOSTILITIES**

**Sheiko Elena Aleksandrovna**, Candidate of Technical Sciences,  
Associate Professor of the Department of Civil Defence and Protection  
“The Civil Defence Academy” of EMERCOM of DPR  
83050, Donetsk, 34a Roza Luxemburg Str.  
E-mail: [nayma3@mail.ru](mailto:nayma3@mail.ru)  
Phone: +38 (071) 318-34-91

*This article proposes and substantiates a method for assessing the effectiveness of the use of automotive equipment when performing emergency rescue and other urgent work of the Ministry of Emergency Situations of the Donetsk People's Republic in the conditions of hostilities. There are many well known cases of departure of fire-fighting units in the zones of active shelling for such work. Therefore, the problem is relevant and needs to be considered in detail.*

**Keywords:** *efficiency of use; operational readiness; probability of defeat; technical support; quality indicators; military operations.*



## ОХРАНА ТРУДА В СФЕРЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ, ПРОМЫШЛЕННОЙ И ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

УДК 614.84

### ПРАВОВЫЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКЕ

**Приходько Сергей Юрьевич**, канд. техн. наук, доцент,  
профессор кафедры специальных дисциплин  
ГОУ ВПО «Донбасская юридическая академия»  
83049, г. Донецк, ул. Лебединского, 9  
E-mail: prihodko@mail.ru  
Тел.: +38 (071) 394-54-14

**Подмаркова Ирина Павловна**, канд. экон. наук, доцент,  
заведующая кафедрой специальных дисциплин  
ГОУ ВПО «Донбасская юридическая академия»  
83049, г. Донецк, ул. Лебединского, 9

**Грабельников Владимир Анатольевич**, канд. юрид. наук, доцент,  
декан факультета заочного обучения  
ГОУ ВПО «Донбасская юридическая академия»  
83049, г. Донецк, ул. Лебединского, 9

*В статье проанализировано состояние правового регулирования противопожарной безопасности в Донецкой Народной Республике, в том числе на горных предприятиях. Приведен общий подход к расчету ущерба от пожара для субъектов хозяйствования. Подняты проблемные вопросы обеспечения пожарной безопасности, а также отсутствие реально работающего механизма страхования от пожаров, что негативно влияет на экономическую безопасность объектов промышленности. Обращено внимание на высокие показатели смертности людей от пожара, предложены общие методические подходы к оценке условной денежной оценки жизни человека.*

***Ключевые слова:** правовое регулирование; экономическая безопасность; пожарная безопасность; пожары на горных предприятиях; страхование; потери от пожара.*

**Постановка проблемы и ее связь с актуальными научными и практическими исследованиями.** Донецкая Народная Республика уже 6 лет находится в состоянии войны с Украиной и вопросы экономической безопасности объектов промышленности и противопожарного страхования являются наиболее актуальными в повседневной жизни республики и требуют правового урегулирования. Как отмечается в Законе Донецкой Народной Республики «О пожарной безопасности», обеспечение пожарной безопасности является одной из важнейших функций государства относительно охраны жизни и здоровья людей, национального богатства и окружающей природной среды [5]. Обеспечение пожарной безопасности в военное время, как показывает отечественная история и мировой опыт, подразумевает особый режим функционирования системы обеспечения пожарной безопасности государства. Однако целый ряд вопросов, касающийся такого особого режима функционирования системы обеспечения пожарной безопасности в экстремальных условиях, в том числе при ликвидации пожаров, возникших вследствие артиллерийских обстрелов со стороны ВСУ, взрывов, поджогов и прочих действий диверсионного характера, а также механизма возмещения ущерба субъектам хозяйствования, государственной и муниципальной собственности, имуществу граждан, оплаты труда и выплаты компенсаций личному составу государственной пожарной охраны, и др., до сих пор не урегулирован действующим правовым полем Донецкой Народной Республики.

Цель исследования – анализ состояния правового регулирования противопожарной безопасности в Донецкой Народной Республике, определение перспективных направлений его нормативного и методического совершенствования.

**Изложение основного материала исследования.** Система правового регулирования надзорной деятельности по обеспечению пожарной безопасности включает, в частности:

– Приказ «О порядке согласования проектных решений, на которые не установлены нормы и правила, либо с вынужденными отклонениями от обязательных требований технических нормативных правовых актов в области пожарной безопасности»;

– Приказ № 85 от 12.03.2020 г. «Об утверждении Перечня должностей подразделений профессиональной (невоенизированной) пожарной охраны, переведенных в категорию должностей, которые замещаются лицами рядового и начальствующего состава Министерства по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий Донецкой Народной Республики, время работы на которых засчитывается в выслугу лет для назначения пенсии» (опубликован 08.04.2020г.);

– Приказ № 84 от 12.03.2020 г. «Об утверждении Перечня должностей подразделений Государственной пожарной охраны, сформированных (созданных) на протяжении 1994-2000 годов на базе подразделений профессиональной (невоенизированной) пожарной охраны, подлежащих замещению лицами рядового и младшего начальствующего состава, и на которые были назначены (приняты) лица гражданского персонала без присвоения специального звания, время пребывания на которых засчитывается в выслугу лет для назначения пенсии» (опубликован 08.04.2020г.);

– Приказ № 55 от 27.02.2020 г. «Об утверждении Порядка организации работы органов государственного пожарного надзора» (опубликован 23.03.2020г.).

Основные промышленные объекты Донецкой Народной Республики, входящие в правовое поле пожарной безопасности – это предприятия угольной промышленности. Один из вопросов, требующих решения в данном направлении это нормативно-экономический вопрос, заключающийся в отсутствии законодательных документов, определяющих нормативную базу при ликвидации чрезвычайных ситуаций, в том числе подземных пожаров. На практике это выглядит следующим образом: ликвидация пожара в угольной шахте осуществляется в течении определенного времени, но при этом не учитываются определенные факторы, влияющие на длительность пожара, определенные сложности в тушении пожара, и это в свою очередь сказывается на экономических параметрах, связанных с тушением пожара.

В ч. 3 ст. 40 Закона Донецкой Народной Республики «О пожарной безопасности» отмечено, что тушение пожаров и проведение аварийно-спасательных работ пожарной охраной осуществляется бесплатно. Однако в последнем предложении ч. 5 ст. 40 указывается, что подразделения государственной пожарной охраны выезжают для тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ на все объекты независимо от форм собственности, за исключением подземных сооружений горных предприятий [5, ст. 40]. Проведение аварийно-спасательных и других неотложных работ в угольных шахтах, рудниках, разрезах, обогатительных и брикетных фабриках, других предприятиях независимо от форм собственности, выполняющих горные работы, в период их строительства, реконструкции, эксплуатации, ликвидации или консервации, возложено на Государственную военизированную горноспасательную службу (ГВГСС) МЧС ДНР.

Пожары на угольных предприятиях, наряду со взрывами, внезапными выбросами угля, породы и газа, прорывов воды (пульпы) и затопления, горными ударами, обрушениями угля (породы) и др., относятся к категории аварий. При возникновении аварий или аварийных ситуаций подразделения ГВГСС выполняют только работы, которые связаны со спасением людей или требуют применения средств защиты органов дыхания и специального оснащения. Выполнение указанных видов работ не требует оплаты со стороны горных предприятий. При отсутствии такой необходимости работы по ликвидации аварий выполняют непосредственно работники угольного предприятия.

Постановление Совета Министров ДНР от 26 сентября 2016 г. № 11-17 «Об утверждении перечней платных услуг, предоставляемых подразделениями Министерства по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий Донецкой Народной Республики» относит к категории платных услуг, в частности, противопожарного значения, различные виды работ, связанных с обеспечением противопожарной безопасности объектов, обучением персонала, разработкой инструктивных, методических и других нормативно-правовых документов, проведение испытаний, монтажных работ, технического обслуживания средств пожаротушения, и др. [6]. Постановлением Правительства ДНР от 24 сентября 2019 года № 27-1 [3] были внесены изменения в Постановление № 11-17 с целью приведения терминологии в соответствие с Законом ДНР «О недрах» [4], в результате чего нормативно-правовые основы деятельности ГВГСС были упорядочены.

В настоящее время в Республике проводится реструктуризация угольной промышленности и возникает вопрос минимизации негативных последствий закрытия угольных шахт [11]. Один из авторов данной статьи в 90-е годы прошлого столетия был очевидцем чрезвычайных ситуаций, связанных с реструктуризацией угольной промышленности Украины. В Луганской области в результате закрытия шахт объединения «Первомайскуголь» происходило неконтролируемое выделение газа метана на земную поверхность, в частности, в районах жилого сектора (в погреба, жилые постройки и т.д.). В результате при появлении открытого источника огня происходили взрывы и пожары с неизбежными жертвами и экономическими потерями. В ряде случаев приток метана на поверхность может значительно возрасти при затоплении шахты, когда под влиянием поднимающегося уровня воды метановоздушная смесь, скопившаяся в пустотах отработанного пространства, будет испытывать некоторое избыточное давление. В качестве мероприятий по предотвращению скопления газа при «сухом» способе ликвидации рекомендуется тщательная изоляция метаносодержащих горизонтов от прочих горных выработок, а при «мокроем» способе ликвидации – обеспечение свободного перемещения метана к верхним горизонтам и к специально прокладываемым трубопроводам для выпуска метана, а также существующим или специально пробуриваемым скважинам. Анализ мирового опыта и теоретические исследования эмиссии метана на поверхность при консервации (закрытии) шахт затоплением показывает, что, с одной стороны, вода, заполняя пустоты повышает давление свободного метана над своим уровнем (эффект поршня), а, с другой стороны, на порядок понижает новое поступление газа из затопленного пространства. При этом эмиссия метана из затопленного угля на порядок ниже, чем из сухого, а величина гидростатического давления незначительно влияет на кинетику эмиссии газа из угля. Процесс эмиссии газа на поверхность ликвидированных шахт неуправляем и может длиться десятилетиями. В случае его выделения на свободной от застройки поверхности вблизи горных отводов бывших шахт, вовлечение этих земель в хозяйственный оборот (строительство, другое использование) может быть затруднено или становится вовсе невозможным.

Пожары нередко наносят существенный ущерб субъектам хозяйствования, вызывая непредвиденные расходы по восстановлению поврежденного имущества.

Так, на шахте «Горняк-95», расположенной по улице Абакумова в Горняцком районе Макеевки, 23 октября 2019 года произошел пожар. Горело одноэтажное здание прачечной. Огнем была уничтожена кровля на площади 250 м<sup>2</sup> и перекрытия [1].

19.04.2020 г. в пгт. Сердитое (г. Шахтерск) по ул. Комсомольской произошел пожар в здании операторской автозаправочной станции. Пожаром была уничтожена кровля на площади 288 м<sup>2</sup>, обшивка стен на площади 10 м<sup>2</sup>. От МЧС ДНР в тушении пожара были задействованы 4 единицы техники, 19 человек личного состава [7].

Особый противопожарный режим введен в ДНР в связи с увеличением числа возгораний сухой растительности и мусора с 8 апреля 2020 года во всех городах и районах ДНР введен особый противопожарный режим. Наступление весенне-летнего пожароопасного периода всегда отмечается резким ростом пожаров и возгораний. Как правило, в весенне-летний период происходит сжигание сухой травы и мусора, что может привести к возникновению лесных пожаров и, как следствие, возгоранию хозяйственных построек и жилых домов граждан [2].

Введение особого противопожарного режима предусмотрено ст. 39 Закона ДНР «О противопожарной безопасности». Такой режим предусматривает установление дополнительных требований пожарной безопасности, в том числе предусматривающих привлечение населения для локализации пожаров вне границ населенных пунктов, запрет на посещение гражданами лесов, принятие иных дополнительных мер, препятствующих распространению лесных и иных пожаров вне границ населенных пунктов на земли населенных пунктов. Также установление особого противопожарного режима является основанием для проведения дополнительных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности (проведение внеплановых проверок, запрещение проведения огневых работ, применения открытого огня и пиротехнических изделий) [5, ст. 39].

Однако следует отметить, что законом не предусмотрена возможность введения особого противопожарного режима в жилых зонах на линии разграничения, которые постоянно или периодически подвергаются обстрелам со стороны ВСУ, что является существенным пробелом в правовом регулировании вопросов, связанных с пожарной безопасностью в этих зонах.

Предметом особого беспокойства на постсоветском пространстве традиционно остается гибель людей при пожарах. Указанная проблема остается актуальной и для Донецкой Народной Республики. Ее решение требует реализации комплекса научных, технических и организационных задач.

Общая сумма потерь от пожара ( $P_{общ}$ ) для субъекта хозяйствования, в тыс. руб., может быть рассчитана по следующей формуле (1):

$$P_{общ} = U_{им} + P_{вос} + U_{жз} + P_{пб} + P_{пр}, \quad (1)$$

где  $P_{общ}$  – общие потери от пожара, тыс. руб.;

$U_{им}$  – утрата или повреждение имущества объекта (прямой ущерб от пожара), тыс. руб.;

$P_{вос}$  – расходы на восстановление функционирования объекта, тыс. руб.;

$U_{жз}$  – ущерб жизни и/или здоровью людей (затраты на возмещение вреда, нанесённого пожаром), тыс.руб.;

$P_{пб}$  – расходы государства на обеспечение функций пожарной безопасности, тыс. руб.;

$P_{пр}$  – прочие потери (например, недополученная прибыль от прекращения или сокращения объемов деятельности, и т.д.).

Денежная оценка жизни и здоровья людей, прежде всего человеческой жизни ряду исследователей представляется невозможной с этических позиций, поскольку жизнь каждого человека бесценна. Тем не менее, при решении вопросов страхования, медицины, определении социальных выплат и т.п. такая оценка необходима. Б.Б. Прохоров и Д.И. Шмаков (2002) используют понятие «реальной стоимости жизни среднестатистического человека», считая, что при таком подходе применение понятия «стоимость» к человеческой жизни вполне правомерно. Определение этой стоимости позволяет, например, оценить экономические потери общества в связи с преждевременной смертностью граждан. Авторами предлагалось для расчета экономического ущерба от потерь здоровья и жизни населения в случае инвалидности или смерти использовать показатель упущенной выгоды в производстве ВВП в течение предстоящей жизни (которая, в свою очередь, определяется как разница между среднестатистической продолжительностью жизни и фактическим возрастом человека, в котором его постигла инвалидизация или смерть). При этом величина ущерба определяется умножением количества лет предстоящей жизни на стоимость 1 года статистической жизни (в свою очередь, равную среднему ВВП на соответствующий год, в который осуществляется расчет) [10, с. 130-131]. Однако при таком подходе оценка «стоимости жизни» людей разных возрастов может существенно отличаться, а «стоимость жизни» пенсионера, возраст которого превысил среднюю продолжительность жизни, будет нулевой или даже отрицательной, а также не учитывает их фактический ВНП/ВВП и уровень дохода.

Подмарковой И.П. (2007) предлагалось оценивать условную денежную оценку жизни человека независимо от его возраста и состояния здоровья до момента утраты здоровья или смерти умножением средней продолжительности жизни на среднемушевой ВНП [8, с. 47-48]. Такой подход уравнивает условную «ценность» людей и представляется более этичным и универсальным, поскольку исключает игнорирование ценности для общества пожилых людей и/или инвалидов.

В странах с рыночной экономикой для компенсации (полной или частичной) потерь от пожара давно отработаны и достаточно эффективно используются механизмы страхования [9].

Ст. 43 Закона ДНР «О пожарной безопасности» регламентирует участие страховых организаций в обеспечении пожарной безопасности. Страховые организации, осуществляющие страхование на случай пожаров, обязаны производить отчисления из платежей по имущественным видам страхования соответствующим подразделениям МЧС ДНР, по месту расположения объекта страхования на предупредительные противопожарные мероприятия, предусматривать предоставление страхователям льгот в виде скидок страховых платежей при выполнении ими противопожарных требований, а также предусмотреть в положениях договоров страхования уменьшение суммы страхового возмещения или отказ от его выплаты, если на возникновение пожара и его последствия повлияло невыполнение требований пожарной безопасности. Скидки страховых платежей также должны предусматриваться для предприятий, учреждений и организаций, имеющих в своем составе добровольные пожарные дружины (команды) с выездной пожарной техникой.

Однако данная норма на территории ДНР, согласно п.3 Главы 6 Закона [5], вступит в силу только с момента принятия законодательства Донецкой Народной Республики о страховании. Пока такое законодательство не принято, и, следовательно, все виды страхования имущества, в том числе и от пожара, на территории Республики не действуют.

Также следует учесть, что, согласно сложившейся мировой практике имущественного страхования ущерб, причиненный имуществу в результате военных действий, страховыми организациями не возмещается. Поэтому следует разработать механизм компенсации гражданам и



субъектам хозяйствования ущерб от повреждения или гибели имущества за счет средств государственного бюджета или специального внебюджетного фонда с последующим предъявлением регрессных исковых требований к украинскому государству.

**Выводы и перспективы дальнейших исследований.** Таким образом, законодательство ДНР, нацеленное на обеспечение пожарной безопасности, в целом сформировано, однако остаются неурегулированными вопросы, связанные с пожарами, возникшими в результате военных действий, а также обеспечением особого противопожарного режима в обстреливаемых ВСУ районах, некоторые вопросы по ликвидации аварий и пожаров в подземных сооружениях горных предприятий. Кроме того, необходимы методические разработки по оценке ущерба от пожаров с детальным расчетом затрат на ликвидацию и расследование аварии, социально-экономических потерь, косвенного ущерба, экологического ущерба, потерь от выбытия трудовых ресурсов, величину недополученной прибыли, и т.д. Также для Республики крайне необходимо принятие закона «О страховании», в отсутствие которого не могут вступить в силу нормы, направленные на компенсацию затрат на противопожарные мероприятия за счет страховых взносов страхователей, уплаченных страховым организациям.

Поднятая в данной статье проблема эмиссии метана на поверхность закрывшихся шахт не имеет своего разрешения ни в России, ни за рубежом. Ее решение является важной актуальной задачей, фактором снижения социальной напряженности в угольных регионах, которое в значительной мере обусловлено закрытием угольных предприятий, осуществляемым в процессе реструктуризации отрасли. К сожалению, данному вопросу посвящено сравнительно небольшое количество публикаций, имеющиеся работы посвящены определению ресурсов метана и методическим подходам к их оценке.

### Библиографический список

1. В Макеевке на территории шахты «Горняк-95» произошел пожар. ДНР, Происшествия. Октябрь 23, 2019 [Электронный ресурс] // ДНР-Правда : сайт. – Электрон. дан. – Донецк, 2020. – Режим доступа: <https://dnr-pravda.ru/v-makeevke-na-territorii-shahty-gornyak-95-proizoshel-pozhar/>. – Загл. с экрана.
2. МЧС ввело в ДНР особый противопожарный режим из-за увеличения числа возгораний сухой растительности. Апрель 8, 2020 [Электронный ресурс] // ДНР-Правда : сайт. – Электрон. дан. – Донецк, 2020. – Режим доступа: <https://dnr-pravda.ru/mchs-vvelo-v-dnr-osobyj-protivopozharnyj-rezhim-iz-za-uvlicheniya-chisla-vozgoranij-suhoy-rastitelnosti/>. – Загл. с экрана.
3. О внесении изменений в Постановление Совета Министров Донецкой Народной Республики от 26 сентября 2016 г. № 11-17 «Об утверждении перечней платных услуг, предоставляемых подразделениями Министерства по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий Донецкой Народной Республики» [Электронный ресурс] : Постановление Правительства ДНР № 27-1 от 24.09.2019 г. // Официальный сайт Правительства Донецкой Народной Республики. Электрон. дан. – Донецк, 2020. – Режим доступа: <https://pravdnr.ru/wp-content/uploads/2016/10/11-17.pdf/>. – Загл. с экрана.
4. О недрах [Электронный ресурс] : Закон Донецкой Народной Республики № 58-ІНС от 12 июня 2015 г. : действующ. ред. // Официальный сайт Народного Совета Донецкой Народной Республики. – Электрон. дан. – Донецк, 2020. – Режим доступа: <https://dnrsovet.su/zakon-donetskoj-narodnoj-respubliki-o-nedrah/>. – Загл. с экрана.
5. О пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Закон Донецкой Народной Республики № 151-ІНС от 17 окт. 2016 г. : действующ. ред. // Официальный сайт Народного Совета Донецкой Народной Республики. – Электрон. дан. – Донецк, 2020. – Режим доступа: <https://dnrsovet.su/zakonodatelnaya-deyatelnost/prinyatye/zakony/zakon-donetskoj-narodnoj-respubliki-o-pozharnoj-bezopasnosti/>. – Загл. с экрана.
6. Об утверждении перечней платных услуг, предоставляемых подразделениями Министерства по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий Донецкой Народной Республики [Электронный ресурс] : Постановление Совета Министров ДНР № 11-17 от 26 сент. 2016 г. // Официальный сайт Правительства Донецкой Народной Республики. – Электрон. дан. – Донецк, 2020. – Режим доступа: <https://pravdnr.ru/wp-content/uploads/2016/10/11-17.pdf/>. – Загл. с экрана.
7. Оперативная информация об оперативной обстановке в Донецкой Народной Республике с 08.00 18.04.2020 до 08.00 19.04.2020 [Электронный ресурс] : Официальный сайт МЧС ДНР. – Электрон. дан. – Донецк, 2020. – Режим доступа: <http://dnmchs.ru/report/764>. – Загл. с экрана.
8. Подмаркова, І. П. Критерії ефективності правоохоронної діяльності: Науково-практичні рекомендації / І. П. Подмаркова. – Донецьк : ДЮІ ЛДУВС ім. Е.О. Дідоренка, 2007. – 76 с.



9. Полякова, Н. Ю. Анализ противопожарного страхования в России / Н. Ю. Полякова // Экономика и управление: социально-экономические системы и инновационные технологии : Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвящённой 45-летию образования экономического факультета Новочеркасского инженерно-мелиоративного института, 23-24 мая 2019 г. – Новочеркасск : Лик, 2019. – С. 71-76.

10. Прохоров, Б. Б. Оценка стоимости статистической жизни и экономического ущерба от потерь здоровья [Электронный ресурс] / Б. Б. Прохоров, Д. И. Шмаков // Проблемы прогнозирования. – 2002. – С. 125-135 // CyberLeninka : сайт. – Электрон. дан. – [б. м.]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-stoimosti-statisticheskoy-zhizni-i-ekonomicheskogo-uscherba-ot-poter-zdorovya/viewer>. – Загл. с экрана.

11. Эффективные технологии использования техногенных ресурсов – основа технологической безопасности освоения недр / К. Н. Трубецкой, В. Н. Захаров, Д. Р. Каплунов, М. В. Рыльникова // Горный журнал. – 2016. – С. 34-40.

© С.Ю. Приходько, И.П. Подмаркова, В.А. Грабельников, 2020  
Рецензент д-р техн. наук, с.н.с. В.Г. Агеев  
Статья поступила в редакцию 27.04.2020

## LAW AND ECONOMIC ASPECTS OF FIRE SAFETY IN THE DONETSK PEOPLE'S REPUBLIC

**Prihodko Sergey Yuryevich**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,  
Professor of the Department of Special Disciplines  
Donbass Law Academy  
83049, Donetsk, 9 Lebedinsky Str.  
E-mail: prihodko@mail.ru  
Phone: +38 (071) 394-54-14

**Podmarkova Irina Pavlovna**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor,  
Head of the Department of Special Disciplines  
Donbass Law Academy  
83049, Donetsk, 9 Lebedinsky Str.

**Grabelnikov Vladimir Anatolyevich**, Candidate of Law, Associate Professor,  
Dean of the Faculty of Distance Learning  
Donbass Law Academy  
83049, Donetsk, 9 Lebedinsky Str.

*The article analyzes the state of the legal regulation of fire safety in the Donetsk People's Republic, including mining enterprises. A general approach to the calculation of fire damage for business entities is given. Problematic issues of ensuring fire safety, as well as the absence of a really working fire insurance mechanism, have been raised, which negatively affects the economic security of industrial facilities. Attention is drawn to high mortality rates from fire, general methodological approaches to assessing a conditional monetary assessment of human life are proposed.*

**Keywords:** legal regulation; economic security; fire safety; fires at mining enterprises; insurance; fire losses.

## ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

УДК 378.4

### ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СИНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПОДХОДА В НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ-МАГИСТРАНТОВ ИНЖЕНЕРНОГО ПРОФИЛЯ ПОДГОТОВКИ

**Барвинок Анна Сергеевна**, аспирант,  
ассистент кафедры технического иностранного языка  
ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет»  
83001, г. Донецк, ул. Артема, 58  
E-mail: abarvinochek@ukr.net  
Тел.: +38 (071) 419-79-31

*В настоящее время система высшего профессионального образования претерпевает изменения и модернизацию образовательных программ, внедрение новых методов, принципов и технологий обучения и воспитания. Одним из таких актуальных и современных подходов в обучении является синергетический подход. Синергетика ориентирует исследователя на диалог, кооперацию, взаимодополнение различных наук и подходов. Синергетический подход имеет огромное значение в формировании научно-исследовательской компетентности студентов, так как развивает навыки творческой деятельности, открытость к познанию и новому, активность, готовность к принятию нестандартных решений, способность видеть связи между дисциплинами и идеями. Актуальность данного исследования определяется нормативными требованиями к образовательным программам высшего технического образования квалификации магистр, в которых одним из приоритетных направлений является развитие научно-исследовательской компетентности студентов. В статье рассматриваются возможности применения синергетического подхода исходя из его определения и области применения в педагогических и других науках. Цель статьи рассмотреть возможные варианты применения синергетики в педагогике, а также через призму компонентов научно-исследовательских компетенций определить взаимосвязь этих понятий. Нами были рассмотрены компоненты научно-исследовательских компетенций: планово-организационные, диагностическо-прогностические, изобретательно-рационализаторские, опытно-измерительные, расчетно-вычислительные, результативно-оценочные и психологические.*

*Компоненты научно-исследовательской компетентности взаимосвязаны между собой и формируют специалиста, который готов к роли инженера-исследователя, руководителя или преподавателя.*

**Ключевые слова:** синергетика; педагогическая синергетика; синергетический подход; научно-исследовательская деятельность студентов.

**Постановка проблемы и ее связь с актуальными научными и практическими исследованиями.** На сегодняшний день можно смело утверждать, что образование является открытой системой, которая постоянно вынуждена претерпевать радикальные изменения. Это в свою очередь связано с быстромодернизирующимся миром и соответственно рынком труда и потребления. Поэтому система образования, в том числе и система высшего образования, вынуждена постоянно отвечать на эти вызовы и двигается в своем развитии.

Так как система зачастую не знает, как ей реагировать на столь быстрые изменения и запросы, поэтому реакция обычно достаточно острая на новые технологии, средства и методы обучения. С каждым днем становится все сложнее отделять «ненужную» информацию и внедрять в существующие учебные программы новые идеи, новое виденье старых задач. Поэтому и происходит синергетизация образования.

Цель данной статьи – обобщить накопленные знания ученых о возможностях применения синергетического подхода в педагогической науке и непосредственно в научно-исследовательской деятельности студентов инженерных специальностей квалификации магистр, как неотъемлемой составляющей квалифицированного специалиста данного направления подготовки.

Государство, как непосредственная сторона образовательного процесса, является регулятором и стимулятором повышения качества образования на законодательном уровне. Поэтому предлагает и постоянно внедряет через новые проекты или программы новые научные веяния и идеи.

В рамках реализации приоритетного национального проекта «Образование» предполагается:

- разработать методологию и критерии оценки качества общего образования в общеобразовательных организациях на основе практики международных исследований качества подготовки обучающихся;
- проведение оценки качества общего образования на основе практики международных исследований качества подготовки обучающихся;
- обновление и внедрение федеральных государственных образовательных стандартов общего образования (ФГОС) и требований к результатам освоения образовательной программы общего образования в части формирования базовых знаний, умений и навыков, формализации «гибких компетенций»;
- введение национальной системы учительского роста педагогических работников, в том числе внесение изменений в номенклатуру должностей педагогических работников, должностей руководителей образовательных организаций [8].

Таким образом проект отображает приоритетное развитие исследовательских компетенций обучающихся.

**Изложение основного материала исследования.** Синергетика, ее идеи и принципы широко используются современными учеными, поэтому уже достаточно сложно отрицать проникновение одних наук в другие и диалог между ними. Широкое применение синергетический подход в педагогике получил благодаря ученому Н.М. Таланчуку в 1993 году.

На сегодняшний день ученые рассматривают три направления педагогической синергетики:

- синергетика для образования – изучение основ синергетики на разных этапах образования;
- синергетика в образовании - внедрение идей синергетики в различные дисциплины;
- синергетика образования синергетика, применяемая к самому процессу образования, к процессам становления личности и знания [7].

Проблемой синергетики в педагогике занимались следующие ученые: Абдулова Л.Ш., Андреев В.И., Баданова Т.А., Бочкарев А.И., Богуславский М.В., Буданов В.Г., Ворожбитова А.А., Князева Е.Н., Курейчик В.М., Писаренко В.И., Курдюмов С.П., Сметанина О.М., Якушева С.Д. и др.

Нами затронута тема исследования синергетического подхода в научно-исследовательской деятельности студентов-магистров инженерных специальностей, так как она недостаточно изучена на сегодняшний день и требует специального рассмотрения.

Проблемой формирования научно-исследовательской компетентности студентов занимались следующие ученые: Б.Г. Ананьев, Н.В. Кузьмина, А.А. Ушаков, Н.И. Плотникова, В.А. Болотова, О.Е. Лебедева, В.А. Слостенина, Е.В. Бережнова, Ю.В. Соляникова, Ю.А. Комарова, Т.Г. Цуникова и др. [1].

Задача статьи – найти точки соприкосновения научно-исследовательской компетентности будущих магистров инженерного профиля и синергетического подхода.

В основе синергетического подхода в системе обучения лежит «принцип взаимодействия субъектов обучения», преподавателя и студентов между собой.

Принципы педагогической синергетики:

- открытость процесса обучения;
- нелинейность процесса обучения;
- неустойчивость (динамичность) процесса обучения;
- интеграция;
- иерархичность;
- гомеостатичность;
- наблюдаемость;
- междисциплинарность;
- дополнительность.

Ученые рассматривают синергетику как:

- Междисциплинарное научное направление, задачей которого является выявление общих идей, методов, закономерностей. В рамках синергетики происходит кооперация различных дисциплин и подходов [5].

- Переход науки на новый этап или уровень, отказ от существующей классической парадигмы. Поднимается проблема пересмотра гносеологических оснований науки. Синергетика рассматривается как новый взгляд на окружающий мир, новый принцип решения задач, новый подход к использованию познавательных способностей человека (М.В. Сапронов).

- Исследовательская программа развития (эволюции) – новые подходы к изучению реальности. Устремление исследователей на решение комплексных задач в науке.

• В.Г. Буданов полагает, что синергетику можно использовать для синтеза (или диалога) математиков, ученых «иных профессий, в том числе и гуманитарных». Стоит отметить, что синергетический подход может рассматривать разные процессы и явления в области гуманитарных наук с точки зрения единых методических принципов.

• Знания о том, как оперировать сложными системами и эффективно управлять ими (Л.Ш. Абдулова) [1].

• Самоорганизующаяся система, основанная на законах и закономерностях самоорганизации и саморазвитии (в нашем случае - педагогическая).

• Ученый В.М. Кожевников рассматривает синергетику, а точнее синергетический подход как методологическую парадигму обучения в творческой деятельности педагогических работников. Такой подход требует рассмотрения от развития к самоорганизации всех субъектов педагогического процесса. Результат достигается благодаря приемам диалога, методам активизации и гуманистического педагогического взаимодействия. Автор подчеркивает развитие обучающихся и одновременно личностный и профессиональный рост педагогов [4].

Синергетика используется в разных науках, в том числе и в педагогике.

Мы согласны с исследователем А.А. Ворожбитовой, которая рассматривает педагогическую синергетику как «синтез многофакторных взаимодействий во встречных процессах воспитания и самовоспитания, образования и самообразования, обучения и самообучения, материализующихся в личности обучающихся» [5; 6].

Педагогическая синергетика отражает принципы синергетики.

Целью обучения, в контексте синергетики, является формирование саморазвивающейся личности как человека культуры и науки. Этого можно достичь с помощью сотрудничества и взаимодействия всех участников педагогического процесса.

Свой потенциал и возможности применения синергетического подхода приемлемо адаптировать для формирования научно-исследовательской компетентности студентов. Особый акцент в нашей работе мы делаем на квалификации магистр, так как программа магистратуры инженерных специальностей предусматривает формирование данной компетентности, как важной составляющей «прогрессивного инженера».

Стоит упомянуть и о психовозрастных особенностях данного периода жизни, который знаменуется динамическим развитием способностей. Согласно Б.В. Ананьеву, наблюдается существенное изменение в мотивационной сфере, появляется осознание себя и своих целей, то есть происходит самоопределение личности. Как следствие – самостоятельность, ответственность и творчество [2].

По мнению ученого И. Кона, данный возраст также предусматривает следующие особенности, а именно: развитие самостоятельного логического мышления, образной памяти, индивидуального стиля умственной деятельности, интерес к научному поиску.

В данный период времени происходят изменения в интеллектуальной деятельности студентов, связанные с умением ставить задачи и находить пути их решения. Также студент формирует свой индивидуальный стиль умственной деятельности благодаря накопленным ранее знаниям, умениям и навыкам. Студентам в данном возрасте характерно также развитие рефлексии в виде размышлений, мыслей и идей [9; 11].

Научно-исследовательская деятельность выпускника, освоившего программу магистратуры, предусматривает:

- способность планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований;
- способность самостоятельно проводить исследование;
- способность оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий, объектов профессиональной деятельности;
- способность проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов техники;
- способность применять иностранный язык в профессиональной сфере;
- способность формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде отчета с его публикацией.

Эти способности получили свое отражение и в научно-исследовательских компетенциях. Ученый О.В. Федина выделяет следующие компоненты исследовательских компетенций:

- планово-организационные;
- диагностическо-прогностические;

- изобретательно-рационализаторские;
- опытно-измерительные;
- расчетно-вычислительные;
- результативно-оценочные;
- психологические [10].

Исходя из вышеперечисленных способностей, которые возникают во время формирования научно-исследовательской компетентности, можно отметить, что ученый Федина О.В. не выделяет отдельным блоком очень важные компоненты, а именно – **коммуникативные**, а объединяет их в первый блок – планово-организационные. В этом контексте мы, как ученые, склоняемся к позиции Гаджигурбанова Г.М., которая выносит отдельным блоком коммуникативный компонент. Она в свою очередь делает акцент на следующих компонентах: теоретический, диагностический, проективно-конструктивный, операциональный, рефлексивный, коммуникативный научно-исследовательских компетенций [3; 12].

Из вышесказанного можно сделать вывод, что научно-исследовательская деятельность мотивирует исследователя не только на поиск, интеллектуальное творчество, разработку новых объектов интеллектуальной собственности, но и на углубленное изучение и применение иностранного языка в профессиональной сфере деятельности.

**Выводы и перспективы дальнейших исследований.** Масштабность педагогического исследования в данном направлении определяется также самой педагогической системой.

Ученые В.М. Курейчик и В.И. Писаренко определяют три компонента педагогического исследования:

- личность обучаемого (интегральная компетентность, компетенции, познавательные стили);
- личность педагога (интегральная индивидуальность, компетенции);
- информационно-технологическое обеспечение учебно-воспитательного процесса (информационный и технологические компоненты) [5].

Так как понятие научно-исследовательской деятельности достаточно объемное, потому что включает в себя достаточное количество способностей, которые в свою очередь имеют свои составляющие, поэтому поле для исследований в контексте синергии процесса достаточно обширное для дальнейших исследовательских и научных работ.

### Библиографический список

1. Абдулова, Л. Ш. Формирование исследовательской компетентности студентов колледжа на основе синергетического подхода : автореф. дис ... канд. пед. наук : 13.00.08 / Абдулова Людмила Шунгаевна. – Астрахань, 2010. – С. 3-6.
2. Барвинок, А. С. Потенциал синергетического подхода при формировании научно-исследовательской компетентности студентов-магистров инженерных специальностей / А. С. Барвинок // Вестник академии гражданской защиты. – 2019. – № 3(19). – С. 8-12.
3. Гаджигурбанова, Г. М. Структура научно-исследовательских компетенций будущего педагога [Электронный ресурс] / Г. М. Гаджигурбанова // cyberleninka.ru : сайт. – Электрон. дан. – [б. м.]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/struktura-nauchno-issledovatel'skih-kompetentsiy-buduschego-pedagoga-1/viewer>. – Дата обращения: 28.02.2020. – Загл. с экрана.
4. Кожевников, В. М. Научно-методологические основы создания авторской методической системы обучения в творческой деятельности педагогических работников ОУ СПО / В. М. Кожевников // Научная сокровищница образования Донетчины. – 2018. – № 2. – С. 13-18.
5. Курейчик, В. М. Синергетические принципы в моделировании педагогических систем / В. М. Курейчик, В. И. Писаренко // Открытое образование. – 2013. – № 6. – С. 16-23.
6. Мальцева, Н. Н. Формирование синергетического стиля мышления в современной культуре / Н. Н. Мальцева // Дискуссия. – 2014. – № 8(49). – С. 29-33.
7. Мухина, А. И. Синергетический подход в развитии исследовательской компетентности педагога / А. И. Мухина // Научно-педагогическое обозрение. – 2017. – № 3(17). – С. 51-56.
8. Национальный проект РФ «Образование» [Электронный ресурс] // strategy24.ru : сайт. – Электрон. дан. – Москва, 2010-2020. – Режим доступа: <https://strategy24.ru/rf/education/projects/natsionalnyy-proekt-obrazovanie>. – Дата обращения: 28.02.2020. – Загл. с экрана.
9. Новоселов, М. Н. Психолого-педагогические особенности будущих бакалавров и магистров при обучении деловому английскому языку [Электронный ресурс] / М.Н. Новоселов // Современные проблемы науки и образования: электронный научный журнал. – 2013. – № 6. – Режим доступа: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=10530>. – Дата обращения: 28.02.2020. – Загл. с экрана.



10. Чернышев, И. Н. Проблемы формирования исследовательских компетенций у студентов-физиков в педагогическом вузе / И. Н. Чернышев, И. А. Иродова // Ярославский педагогический вестник. – 2015. – № 6. – С. 97-101.

11. Швецова, В. А. Синергетический подход к обучению студентов в системе высшего профессионального обучения / В. А. Швецова // Образование и педагогические науки. – 2017. – № 3/1. – С. 192-196.

12. Янюк, И. А. Формирование исследовательской компетентности студентов технических вузов : автореф. дис. ... канд. пед. наук. : 13.00.08 / Янюк Иван Александровичу. – Шуя, 2010. – 22 с.

© А.С. Барвинок, 2020

Рецензент д-р пед. наук, проф. О.Г. Каверина

Статья поступила в редакцию 03.03.2020

## POSSIBILITIES OF APPLYING THE SYNERGETIC APPROACH IN THE RESEARCH ACTIVITY OF MASTER STUDENTS OF ENGINEERING SPECIALTIES

**Barvinok Anna Sergeevna**, Graduate Student,  
Assistant of Technical Foreign Language Department  
Donetsk National Technical University  
83001, Donetsk, 58 Artema Str.  
E-mail: abarvinochek@ukr.net  
Phone: +38 (071) 419-79-31

*Currently, the system of higher professional education is undergoing changes and modernization of educational programs, the introduction of new methods, principles and technologies of training and education. One of such relevant and modern approaches to teaching is a synergistic approach. Synergetic focuses the researcher on dialogue, cooperation, complementarity of various sciences and approaches. The synergetic approach is of great importance in the formation of scientific research competence of students, as it develops creative activity skills, openness to knowledge and new, activity, willingness to make innovative decisions, and the ability to see the connections between disciplines and ideas. The relevance of this study is determined by the regulatory requirements for educational programs of higher technical education master's qualifications, in which one of the priority areas is the development of scientific research competence of students. The article discusses the possibilities of applying a synergistic approach based on its definition and scope in pedagogical and other sciences. The purpose of the article is to consider possible options for the application of synergetic in pedagogy, and also through the prism of the components of scientific research competencies to determine the relationship of these concepts. We considered the components of scientific research competencies: planning and organizational, diagnostic and prognostic, inventive and rationalization, experimental-measuring, computational, computational, evaluative and psychological.*

*The components of research competence are interconnected and form a specialist who is ready for the role of a research engineer, manager or teacher.*

**Keywords:** *synergetic; pedagogical synergetic; synergetic approach; students research activities.*

## ИННОВАЦИОННЫЕ ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ХУДОЖЕСТВЕННОМ ОБРАЗОВАНИИ: РЕАЛЬНОСТЬ И ПЕРСПЕКТИВЫ

**Гончарова Виктория Сергеевна**, кандидат искусствоведения,  
доцент кафедры музыкального педагогического образования  
ГОУВПО «Донецкий национальный университет»  
83001, г. Донецк, ул. Университетская, 24  
Тел.: +38 (071) 314-88-82

*В статье поднимается вопрос о перспективах и эффективности использования инновационных педагогических технологий в образовательном процессе. Рассматриваются возможные варианты их использования в художественном образовании для развития творческого потенциала, целеустремленности и самостоятельности обучающихся.*

*Указывается на важность и необходимость использования культурологического подхода в профессиональной подготовке студентов музыкально-педагогических специальностей. Доказана необходимость использования мультимедийных средств обучения, а также определен необходимый уровень технической и педагогической подготовки специалиста в данной отрасли.*

**Ключевые слова:** инновационные педагогические технологии; культурологический подход; художественное образование.

**Постановка проблемы и ее связь с актуальными научными и практическими исследованиями.** Современная педагогическая наука находится в постоянном поиске принципиально новых подходов к решению самой важной задачи – сохранению и развитию культурного, интеллектуального потенциала нашего общества, в котором наибольшей ценностью является личность, культурная уникальность и универсальность.

Кризис современной социально-культурной жизни общества проявляется прежде всего в несоответствии знаний потребностям, общественным требованиям и мировым стандартам; в обесценивании социального престижа образованности и интеллектуальной деятельности; в отчужденности от культуры; в реализации уродливых социально-культурных потребностей; в эмоциональной нищете некоторой части молодежи; в унижении моральных критериев своего и чужого поведения. Система образования в современных условиях является основным механизмом наследования культуры новыми поколениями, утверждение главного предназначения культуры — открывать в человеке человеческое.

В соответствии с приоритетом общечеловеческих ценностей, установленных в обществе, значением личности в культурно-духовном развитии человечества ценность человека определяется культурой, носителем которой он является. В связи с этим многие отечественные ученые и исследователи (Л.А. Кондрацкая, В.С. Маслов, Г.М. Падалка, А.П. Рудницкая, Г.Г. Филипчук) считают, что в содержании образования культурологический компонент является необходимым. Также ученые обращают внимание на вопрос инноваций в педагогике (Н.С. Бургин, Н.В. Кларн, А.Т. Пригножин), инновационной педагогической деятельности (В.П. Козлова, Л.С. Подымова, В.А. Слостёнин), инновационных педагогических технологий (А.М. Пехота, С.А. Сысоева), инновационных процессов в профессиональном образовании (А.И. Каташов, А.А. Кияшко). Однако не решенной остается проблема применения инновационных педагогических технологий и продуктивность их использования в художественном образовании.

Цель статьи – рассмотреть инновационные педагогические технологии в художественном образовании и выделить наиболее перспективные направления для развития творческих способностей обучающихся.

Использование инновационных педагогических технологий – это не модное направление, а необходимость, вызванная современным уровнем развития в образовании. Пришло время признать: еще до того, как начались попытки внедрить школу в систему всемирной сети и создать систему так называемого дистанционного образования, всемирная сеть стала пространством виртуального самообразования для миллионов детей. Бороться с этим бессмысленно. Есть лишь один выход – сделать интернет помощником, а не врагом.

**Изложение основного материала исследования.** Педагогов музыкального образования, из всех остальных учителей, выделяет особенность поиска баланса между специальными знаниями, умениями

и навыками и общепедагогическими приемами. Специфика современного урока музыки предполагает, что они должны находиться в единстве и реализовать выполнение комплексных, педагогических задач. Различные виды деятельности и формы работы требуют профессиональных знаний и умений не только музыканта, но прежде всего педагога [1, с. 67].

В соответствии же с современными требованиями учитель должен быть разносторонне образованным, постоянно и систематически расширять круг своих интересов и знаний. Из этого следует, что современный учитель должен всегда обладать актуальными знаниями и сведениями.

Сущность культурологического подхода в профессиональной подготовке музыкантов-педагогов мы определяем как степень культурного развития личности, которая проявляется в потребности к самосовершенствованию, развитию личностных коммуникативных качеств и обеспечивает эффективность профессиональной деятельности.

Главной целью культурологического подхода в профессиональной подготовке будущих музыкантов-педагогов являются:

- формирование профессионально-педагогической культуры будущего специалиста;
- развитие культуротворческих форм и методов обучения и воспитания, что позволяет обеспечивать выпуск специалистов-интеллигентов, которые не только имеют профессиональную квалификацию, но и способны к целостному, системному анализу проблем современной жизни, культуры, цивилизации;
- «построение целостного процесса получения знаний, адекватных жизни, построение органичного комплекса гуманитарно-социально-исторических, научных и художественных дисциплин, объединенных единством гуманистических смыслов и духовно-нравственных целей» [2, с. 12];
- совершенствование методологии и методик познавательной деятельности;
- совершенствование форм и методов подготовки, направленных на овладение разными технологиями обучения и воспитания: диалога культур, ролевых и деловых игр в процессе обучения, тренинговых методик, направленных на оптимизацию коммуникативного взаимодействия педагога со студентом, а также методик саморегуляции, самокоррекции, самодиагностики, конструирования новых педагогических форм и методов обучения.

«Инновационная педагогическая технология-это целенаправленное систематическое и последовательное внедрение в практику приемов, способов педагогических действий и средств, охватывающих целостный учебно-воспитательный процесс от определения его цели до получения ожидаемых результатов» [5, с. 119].

Таким образом, под организацией занятий со студентами музыкально-педагогических специальностей в контексте культурологического подхода и инновационных педагогических технологий мы понимаем оптимальное внедрение новых форм и методов организации обучения, в результате которых существенно улучшается конечный результат профессиональной подготовки (уровень профессиональных умений и навыков, личностные качества, общее культурное развитие специалиста).

Существующая практика организации занятий со студентами музыкально-педагогических специальностей показывает, что в зависимости от поставленных целей все занятия можно разделить на три большие группы:

1. основной критерий обучения – достижение определенного уровня сформированности умений и навыков;
2. основной критерий обучения – удовлетворение потребностей личности в саморазвитии, процесс формирования личностных качеств специалиста;
3. основной критерий обучения – параллельное овладение специальностью и процесс формирования личностных качеств специалиста.

Проведенные нами опросы 90 преподавателей музыкально-педагогических специальностей Донецкой и Луганской Народных Республик дали следующие результаты:

- 65 из них практикуют в своей деятельности занятия первого типа, поскольку считают, что для профессии прежде всего нужны квалифицированные умения и навыки, а личные качества нужно развивать только на их базе;
- 15 преподавателей проводят занятия второго типа, утверждая, что только развитые личности способны стать настоящими специалистами своего дела;
- 10 из них практикуют занятия третьего типа, поскольку не могут отделить профессионализм от личностных качеств.

Объяснить такое состояние мы смогли, предложив преподавателям музыкально-педагогических дисциплин дать ответы на следующие вопросы анкеты:

1. Дайте определению понятия «педагогические технологии».
2. Назовите, какие Вы знаете педагогические технологии.
3. Что такое личностно ориентированное обучение?
4. Назовите принципы личностно ориентированного обучения.
5. Раскройте содержание понятия «культурологический подход».
6. Назовите пути внедрения культурологического подхода в учебный процесс.

Только 70% опрошенных смогли раскрыть понятие «культурологический подход», 25% респондентов недостаточно четко понимают это понятие, а 5% вообще не задумывались над этим понятием. 15% преподавателей музыкально-педагогических дисциплин ориентируются в многообразии педагогических технологий; принцип личностно ориентированного обучения признает 55% респондентов, 30% опрошенных полностью владеет информацией о существовании педагогических технологий. Использовали в своей практике личностный подход 55% респондентов.

Что касается внедрения культурологического подхода в профессиональной подготовке будущих музыкантов - педагогов, то 30% респондентов не задумывались над этим вопросом вообще. В такой ситуации при выборе форм, методов и средств обучения значительную роль играет субъективизм преподавателя музыкально-педагогических дисциплин. Пользуясь неполным набором методов, трудно добиться хороших результатов, а отсутствие других методов компенсировать мастерством и энтузиазмом преподавателей удается не всегда.

Применение культурологического подхода и внедрения инновационных педагогических технологий обучения предполагает новый уровень отношений между его участниками – студентом и преподавателем. Они должны развиваться вместе, уметь работать самостоятельно над собой и своей культурой и тем самым изменять качество учебного процесса.

Не стоит скрывать и тот факт, что существует следующая проблема: студент учебного заведения I-II уровней аккредитации – вчерашний школьник, который имеет неполное базовое среднее образование. Поэтому самостоятельно студент не умеет ставить учебную цель, составлять план ее достижения. С другой стороны, преподаватель музыкально-педагогических дисциплин – это или опытный педагог (более 30-35 лет стажа), или выпускник музыкальных консерваторий без опыта педагогической работы. Первые из них знают особенности работы в художественных учебных заведениях, работают по давно налаженным методиками и не всегда одобрительно относятся к любым нововведениям. Вторые же используют в работе методы своих наставников или же перенимают их от опытных коллег в ходе первого года работы. Добавим к этому низкий уровень осведомленности относительно возможностей внедрения культурологического подхода и инновационных педагогических технологий в процесс профессиональной подготовки будущих музыкантов-педагогов и отсутствие финансирования для стажировки. Исходя из реальной обстановки дел в этом секторе, можно сделать неутешительный вывод, что не всегда целесообразно преподавателю вносить коррективы в свою работу, менять методику, которая дает положительные результаты профессиональной подготовки даже в такой ситуации.

На основании вышеизложенного, можно сделать заключение о том, что основные субъекты учебного процесса в музыкально-педагогических учебных заведениях I-II уровней аккредитации не в полной мере готовы к внедрению культурологического подхода и инновационных технологий в учебный процесс.

Рассмотрим другой аспект проблемы. Идеи культурологического подхода в профессиональной подготовке будущих музыкантов-педагогов обусловлены объективной связью педагога с культурой. Студент развивается и формируется как профессионал не только на базе усвоенной им культуры, но и вносит в нее нечто принципиально новое, становясь творцом ее новых элементов. А это свидетельствует о его становлении как творческой личности. Здесь целесообразно рассматривать возможности построения занятий на основе культурологического подхода с применением педагогических инноваций, используя модульную технологию. При такой организации учебного процесса преподаватель и студент работают с информацией в виде модулей, которые являются законченными и самостоятельными, а совокупность модулей составляет единое целое при раскрытии учебной темы (модули целевые, информационные, операционные, проверочные и другие). Технология модульного обучения является одним из направлений индивидуализации обучения, что позволяет осуществлять самообучение, регулировать темп работы. Например, на занятиях по иностранному языку студентам предлагаются справочники с подробной информацией относительно обработки каждого тематического модуля, подается материал, который содержит информацию о культуре других стран (США, Англия, Канада и др.).



Достаточно эффективно можно применять на занятиях по общеобразовательным дисциплинам (в том числе по иностранному языку) метод проектов. Особенность проектной методики обучения иностранным языкам заключается в том, что студенты изучают язык во время выполнения проблемно-поисковых заданий, которые они получают в соответствии со своими интересами, способностями и уровнем владения языком. Эти задачи ориентированы на достижение определенного лично значимого для студента результата. Выполнение всех заданий предполагает устное и письменное общение на иностранном языке с целью получения определенной информации (интервью, переписка, проработка литературы и тому подобное), которое приобретает черты реальной коммуникации благодаря интегрированному использованию студентами знаний из других предметов. Комплексным признаком проектов является метод сбора информации для выполнения проекта, источник информации и типы презентации выполненной работы.

По этому признаку различают такие типы проектов:

1) производственные проекты: деятельность участников такого проекта четко ориентирована на социальные интересы самих участников и имеет конкретные практические результаты в форме письменных документов или изготовленных студентами материалов;

2) информационно-исследовательские проекты: студенты индивидуально или в небольших группах должны найти информацию, работая с различными источниками, например, в справочниках библиотеки, и изложить ее в форме письменных отчетов, подборки фотографий, выставки или устных презентаций;

3) проекты-обзоры: сначала студенты готовят вопросы анкеты, затем раздают ее определенному количеству людей и, наконец, собирают и анализируют результаты;

4) организационно-игровые проекты: участники берут на себя различные роли, обусловленные характером и содержанием определенного проекта – литературных персонажей или вымышленных героев. Результатом применения метода проектов, с позиции педагога, является изменение уровня сформированности профессиональных умений и навыков, которые демонстрирует студент. С точки зрения внедрения эта технология требует специальной подготовки студентов и интенсивной поисковой работы преподавателя.

Целесообразно применять технологии развивающего обучения. Главной целью такого обучения при культурологическом подходе является формирование активного, самостоятельного творческого мышления студента, которое постепенно переходит к самостоятельному обучению. Этот процесс является длительным и требует планомерной работы преподавателя на каждом занятии. При этом нужно: формировать у студентов мотивы обучения, проверять степень овладения ими новой культурологической информацией, определять уровень обобщения умений и навыков. Задача педагога – совершенствование мыслительных процессов с учетом возможностей каждого студента. Применение этой технологии обучения возможно лишь при условии соответствующей подготовки преподавателя и только для специалистов таких специальностей, где можно проявить свое творчество, фантазию, креативность [4, с. 54].

Преподаватель может также применять кейс-технологии. Это технология, в которой учебно-методические материалы собираются в специальный набор (кейс) и предоставляются студентам для самостоятельного изучения с периодическими консультациями у преподавателя. Обучение с помощью «кейсов» способствует формированию проблемно-поисковых умений. Используя учебный «кейс», преподаватель может попросить студентов проанализировать произошедшее и его результат или спросить о том, что бы они сделали в такой ситуации. Задача этой технологии – научить справляться с уникальными и нестандартными ситуациями, с которыми имеет дело любой специалист в реальной жизни. Центр внимания во время кейс-технологии смещается с процесса передачи знаний на развитие навыков, анализа, рефлексии и принятия решений.

Использование кейсов создает условия для привлечения каждого студента к активному познавательному процессу, применения полученных знаний на практике и четкого осознания, где, каким образом и для каких целей эти знания могут быть использованы. Кейс-технология требует постоянного испытания интеллектуальных, физических, моральных сил студента для описания проблем и умения их решать совместными усилиями, выполняя разные социальные роли. Внедрение кейс-технологии в учебный процесс не является сложным для какой-либо специальности, если учитывать, что в условиях существующей классно-урочной системы занятий эта технология наиболее легко вписывается в учебный процесс, не касается содержания обучения, которое определено стандартами и вместе с тем дает возможность формировать необходимые навыки рефлексии [4, с. 55].

Хороший результат дает применение технологии групповой учебной деятельности. При таком обучении на занятиях студенты соединяются в малые группы, которые объединяет общая учебная цель



при опосредованном руководстве преподавателя. Отношения между ними приобретают характер сотрудничества, поскольку преподаватель вмешивается в работу групп только в том случае, если возникают вопросы или студенты сами обращаются за помощью. Это их совместная деятельность. Групповая учебная деятельность позволяет реализовать естественное стремление к общению, взаимопомощи и сотрудничеству. Она развивает планирование, рефлексию, самоконтроль, взаимоконтроль, умение работать в коллективе. Студенты демонстрируют высокую результативность в усвоении профессиональных умений и навыков, выполняют большой объем работы за одинаковые промежутки времени за счет правильной мотивации [4, с. 53].

Хотим отметить, что преподаватели могут эффективно использовать информационные технологии. Сегодня возможности компьютеров кажутся почти безграничными – в нашем распоряжении и цвет, и звук, и движение, и трехмерное изображение. Цветные мониторы воспроизводят рисунки, видео, а акустическая стереосистема обеспечивает высококачественный музыкальный, звуковой и речевое сопровождение.

На данном этапе развития современных технологий никто не станет отрицать тот факт, что использование информационных технологий влияет на содержание, формы и методы обучения. Методы обучения имеют тесную связь с характером представления и восприятия информации как для тех, кто учит, так и для тех, кто учится. В связи с этим следует отметить, что использование мультимедийных технологий существенно влияет на характер представления информации, а следовательно, и на методы обучения.

Все мы по-разному усваиваем новые знания: одни легче запоминают материал, читая учебник, другие на слух, скажем, во время урока или лекции. Но, без сомнения, лучший результат достигается, если воспринимать информацию одновременно всеми органами чувств, и эту возможность предоставляют нам средства мультимедиа. Они изменили процесс изучения различных предметов.

**Выводы и перспективы дальнейших исследований.** Для профессионального музыкального образования проблема освоения музыкально-компьютерных технологий, казалось бы, не стоит столь остро. Однако можно с уверенностью утверждать, что новые технологические возможности и здесь способны изменить и сделать образовательный процесс значительно более интенсивным. Как использовать новые технологии – зависит от конкретных специальных методик. Музыкальный компьютер для пианиста, дирижера, музыковеда, композитора и т.д. может выполнять разные функции, но он, несомненно, должен будет войти в их профессиональную деятельность.

Очень полезным стало бы создание открытых и доступных образовательных ресурсов в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» при обучении по программам дополнительного профессионального образования и неформального образования взрослых (образования в течение жизни).

Кроме того, необходимо объединение научно-музыкальных сил для обобщения и обмена опытом. Проведение конференций-семинаров-курсов под эгидой учебно-методического объединения по музыкальному и художественному образованию, а также организация постоянного государственного издания и поддержка изданий творческих союзов, на страницах которых постоянно освещались бы проблемы культурного образования. Всё это могло бы способствовать обмену опытом, появлению образовательных новаций, вариативных образовательных программ по предметам художественно-эстетического цикла, оригинальных методик преподавания искусства в школе [3, с. 89].

Целесообразным также считаем внедрение в каждой образовательной организации профессионального музыкального образования системы мониторинга образовательных траекторий студентов, а также трудоустройства и карьеры выпускников. Это позволит отслеживать реальное состояние этой сферы образования и вовремя реагировать на те, или иные сдвиги.

Грамотное использование ИКТ, мобильных устройств и приложений в образовательном процессе могут расширить, обогатить, усовершенствовать и повысить качество всего музыкального образования и применяться как средство усовершенствования учебной программы, мотивации к учебе, её интенсификации [3, с. 156].

Внедрение новых направлений и специальностей в учреждениях высшего профобразования, детализация профессиональной подготовки студентов позволили бы выпускникам музыкальных учебных заведений шагать в ногу со временем.

Использование информационных технологий обеспечивает дополнительную мотивацию студентов к освоению специальности, формирует умения и навыки поиска и представления информации, развивает творческие инициативы, стимулирует творческую деятельность. Внедрение информационных технологий позволяет не только поддерживать традиционные формы и методы обучения, но и создавать вариативные методики. Основная проблема реализации информационных

технологий – недостаточная материально-техническая база и отсутствие специальной подготовки преподавателей. Таким образом, сделаем вывод: внедряя культурологический подход в профессиональную подготовку будущих музыкантов-педагогов достаточно целесообразно применять инновационные технологии. Основная проблема, которую необходимо решить в дальнейшем во время реализации информационных технологий – обеспечение материально-технической базы и специальная подготовка преподавателей.

#### **Библиографический список**

1. Гоптарев, В. В. Методика обучения игре на музыкальных инструментах: актуальные аспекты и вопросы модернизации / В. В. Гоптарев. – Москва : Музыкальное просвещение, 2005. – 166 с.
2. Иванова, Т. В. Культурологическая подготовка будущего учителя : монография / Т. В. Иванова. – Киев : Просвещение, 2005. – 282 с.
3. Современное музыкальное образование – 2003 : материалы международной научно-практической конференции, 9-11 октября 2003 г., Санкт-Петербург. – Санкт-Петербург : Издательство РГПУ им. А.И. Герцена, 2003. – 329 с.
4. Стечкевич, А. М. Инновации на уроках производственного обучения: реалии и перспективы / А. М. Стечкевич // Педагогика и психология профессионального образования : научно-методический журнал. – 2006. – № 1. – С. 49-56.
5. Суровцева, Р. Ф. Проблема инновационной деятельности в педагогической теории и практике / Р. Ф. Суровцева // Наука и образование. – 2001. – № 6. – С. 116-120.

© В.С. Гончарова, 2020

Рецензент д-р пед. наук, проф. Е.И. Приходченко

Статья поступила в редакцию 28.04.2020

## **INNOVATIVE PEDAGOGICAL TECHNOLOGIES IN ART EDUCATION: REALITY AND PROSPECTS**

**Goncharova Victoria Sergeevna**, Candidate of Art,  
Associate Professor of the Musical Pedagogical Education Department  
Donetsk National University  
83001, Donetsk, 24 Universitetskaya Str.  
Phone: +38 (071) 314-88-82

*The article raises the question of the prospects and effectiveness of using innovative pedagogical technologies in the educational process. Possible options for their use in art education for the development of creative potential, commitment and independence of students are considered.*

*The importance and necessity of using the culturological approach in vocational training of students of musical and pedagogical specialties is indicated. The necessity of using multimedia training tools is proved, as well as the necessary level of technical and pedagogical training of a specialist in this industry is determined.*

**Keywords:** *innovative pedagogical technologies; cultural approach; art education.*

## ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ САМОРЕАЛИЗАЦИИ У БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ В ПРОЦЕССЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ ЛИЧНОСТИ

**Зенченков Илья Петрович**, канд. пед. наук,  
доцент кафедры адаптивной физической культуры  
ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»  
Институт физической культуры и спорта  
83001, г. Донецк, ул. Университетская, 24  
E-mail: zenchilya@mail.ru  
Тел.: + 38 (071) 306-89-79

*В статье рассматривается осуществление самореализации у будущего учителя в процессе профессиональной подготовки. Самореализация является основой духовной составляющей в физической культуре личности. В тоже время физическая культура личности является одним из перспективных направлений, в котором происходит формирование и последующее развитие самореализации. Наилучшим подходом для осуществления самореализации является личностно-деятельный. Он представляет собой прямой путь самореализации и самовыражения для студентов, возможность реализации их мотивов, поставленных целей, удовлетворение интересов.*

**Ключевые слова:** самореализация; физическая культура личности; будущий учитель; личностно-деятельный.

**Постановка проблемы и её связь с актуальными научными и практическими исследованиями.** В современном обществе с происходящими экономико-социальными изменениями проблема самореализации остаётся актуальной. Проблема самореализации изучалась со стороны психологии, философии, педагогики, социологии и других научных направлений. Поиск путей решения проблемы самореализации проходит через раскрытие сущности человека, его многогранной личности, заключающий в себе единство физического и духовного.

Не все результаты поиска путей решения проблемы самореализации находят практическое воплощение. Не все имеют возможность и чёткий путь достижения успеха в жизни и в своей профессиональной деятельности. Всё это приводит к неполной мере раскрытия своего личностного потенциала, способностей, опыта, умений и знаний в различных как профессиональных областях, так и в общественных. Невозможность реализации или неполная реализованность человека отражается в политике, экономике и в социальной сфере. Кроме этого, это отражается на самом человеке, на его внутреннем мире.

Из этого следует, насколько важным является поиск путей возможности самореализации личности, которые были бы научно обоснованы и целенаправленны, имели чёткий алгоритм формирования самореализации личности. Также остаётся актуальным в этом решении проблемы и поиск оптимального пространства, где возможно осуществление формирования самореализации, способствующей личностному развитию человека. Всё это будет способствовать введению будущего специалиста в его профессиональную деятельность, становление его как специалиста и нахождение в его профессиональной деятельности собственного стиля работы. Далее, это положительно сказывается на саморазвитии, увеличении последующего желания к личностному и профессиональному росту. Одним из перспективных направлений является формирование и последующее развитие физической культуры личности.

Это подчёркивает важность физической культуры и спорта в современном мире, как пространства где человек может осуществить не только свою самореализацию, но и раскрыть свои потенциальные возможности, развиваться как личность, а также сохранить и укрепить своё здоровье.

В начале XXI века имеются методологические, ценностно-гуманитарные основы физической культуры личности, но в тоже время формируются и новые, которые имеют больше междисциплинарных связей. Формируется философско-культурологический подход, открывающий новые методологические построения, который расширяет возможности, чем только ограничиваться двигательной сфере на уровне физических упражнений. Ограничение в двигательной сфере не даёт человеку обширного понимания и как следствие положительных результатов сущности физической

культуры личности. Человек заключает в себе духовно-физическое единство, которое может раскрыться в физической культуре.

Однако сфера физической культуры требует и соответственного подхода для формирования физической культуры личности будущего специалиста, в нашем исследовании будущего учителя.

**Изложение основного материала исследования.**

Цель исследования: на основе теоретического анализа научной литературы определить пути формирования самореализации при формировании физической культуры личности будущего учителя.

Задачи:

1. Выявить подход наиболее благоприятный для осуществления самореализации при формировании физической культуры личности будущего учителя.
2. Раскрыть механизмы осуществления самореализации будущего учителя в процессе профессиональной подготовки.

По мнению К.Р. Роджерса, в традиционном подходе студент во время учебной деятельности не проявляет себя как личность. Сам подход интеллектуализирован, имеет внешнюю оценку и ориентирован на получение знаний в границах общения преподаватель – студент. В центрированном подходе общение предполагает самостоятельное и свободное начало со стороны студента, которое ориентировано на овладение знаний в виде личного опыта. Тогда перед преподавателями ставится задача в стимулировании и поддержании учения, инициированным студентом [6].

Таким образом, наилучшие и наибольшие возможности и условия создаются при подходе, который центрирован на студенте. Наиболее подходящий подход, который реализует центрирование на студенте, является личностно-деятельный. Основоположниками этого подхода в психологии являются Л.С. Выготский, С.Л. Рубинштейн, А.Н. Леонтьев [4]. В личностно-деятельном подходе личность является субъектом деятельности. Этот подход даёт возможность личности формироваться самостоятельно в процессе деятельности и общения с людьми, участвующими в этой деятельности. Личность сама определяет форму деятельности и общения с другими участниками. Сам подход представляет из себя сочетание двух составляющих: личностной и деятельностной. Личностная составляющая или подход предполагает, учёт всех внутренних психических качеств, свойств, состояний и процессов человека, причём они вторичны и зависят от социального и индивидуального бытия рассматриваемого человека и устанавливаются его закономерностями.

В личностно-деятельном подходе во время обучения в центре находится учащийся с его целями и мотивами, с учётом его психики и её составляющими. Цель каждого занятия, при использовании этого подхода, определяется от каждого учащегося группы и целой группой. Исходные функции контроля и информации со стороны преподавателя, постепенно трансформируются в координационные. Вследствие этого и изменяется сама форма взаимодействия между студентами и преподавателем. Приобретается субъект-субъектная форма взаимодействия, в виде сотрудничества. В организуемом преподавателем взаимодействии происходит постановка задач с последующим их решением. Это сотрудничество и взаимодействие строится таким образом, что в решении поставленных задач участвуют сами студенты. В этом взаимодействии и сотрудничестве создаётся коллективный или групповой субъект и осуществляется в процессе учёбы коллективная или групповая коммуникация. Так, происходит обучение учащегося во взаимодействии с коллективом или группой, что значительно повышает активность резервов и возможностей каждой отдельной личности [3].

По сути личностно-деятельный подход представляет собой прямой путь самореализации и самовыражения для студентов, возможность реализации их мотивов, поставленных целей, удовлетворение интересов. Этот стиль предполагает, что учёба происходит с учётом имеющегося опыта у студента, личностных особенностей, а также учитывает имеющиеся мотивы, личные интересы, поставленные цели, внутренние ценностные ориентации и предполагаемые перспективы. Этот подход позволяет более эффективно реализовывать одну из основных задач по формированию специалиста качественного уровня, более профессионального и компетентного, с повышенной социальной активностью, с сформированной духовностью и постоянно стремящегося к саморазвитию.

Чтобы повысить активность личности в учебном процессе, кроме мотивов достижения могут быть использованы и другие мотивы, такие как: мотив самовыражения, самоутверждения; мотив быть самостоятельным и не подчиняться; мотив соперничества (быть первым и лучшим); мотив самосовершенствования; мотив самореализации; мотив в социальном признании и одобрении и другие социально значимые мотивы. Мотив достижения включает в себя различные цели и, соответствующие этим целям смыслы, то есть включает в себя личные жизненные приоритеты [5].

Постановка человеком личной цели и понимание своего места в жизни и деятельности формирует ориентир и смысл в жизнедеятельности. Так, понимание и осознание личных целей человеком способствует пониманию и сознанию собственных смыслов в жизни и деятельности.



Во всех действиях человека находятся смыслы в течении его жизни и деятельности, предстающие в различных формах, с помощью которых он осуществляет самореализацию. На своём жизненном пути человек в поиске самого себя, в стремлении стать самим собой, находит осознаёт свои собственные смыслы. Смыслы имеются в жизни человека, однако их человек должен для себя их открыть и прояснить в процессе своей жизни и деятельности, в своём отношении к окружающему миру. Для того, чтобы их открыть и прояснить своё настоящее и прошлое, а также быть готовым к будущему, необходимы знания и опыт, которые бы помогли всё это осуществить. Всё это наделяет время, знания и опыт духовными смыслами, которые осмысливает и вносит своё собственное смысловое содержание из своего личного духовного богатства. По мнению К.Г. Юнга единство между смыслом и опытом является архетип. Он считал, что архетип представляет собой причастность человека к опыту и духовного богатства общества и окружающего мира. Этот опыт и духовные богатства являются неоценимым наследием для каждого человека. Всё это становится основой для нахождения смысла в общих ценностях, которые представляют важность и значение для нахождения своего места в жизни и деятельности, последующей жизненной ориентации, самореализации. Архетипический пласт духовности наделяет смыслами, имеющимся мотивам и целям человека относительно духовной сферы и даёт возможность нового понимания и осмысления мира, поскольку взаимосвязана с познавательными и чувственными областями человека. В этом процессе происходит духовное развитие человека, в котором смыслы представляют собой составляющими мира. Эти смыслы становятся методом самореализации, служат единицей измерения духовности и критерием осмысленности и осознанности собственного «Я», а также внешнего мира. Однако, для придания смысла духовного содержания необходимо соблюдение определённых условий [9].

Первым является то, что смысл и цель должны быть соотнесены между собой, поскольку цели формируют ориентиры относительно дальнейшего выбора. Это является сложным процессом и представляет из себя не какое-либо простое явление с одним направлением. Кроме этого, в личном сознании должна быть согласованность взглядов, отсутствие противоречивости в убеждениях и противоположности в направлениях. Цели показывают, насколько целесообразно был сделан выбор и насколько он был обусловлен.

От целесообразности и от того насколько цель была обусловлена, зависит предстоящий для человека выбор, поскольку они являются ориентирами для него и выступают своеобразным эталоном или идеалом. Этот эталон или идеал может быть представлен в двух видах. Первый представляет себя эталон или идеал для которого цели человеком выбираются уже готовые и представленные кем-то, в данном случае преподавателем. Тогда человек становится средством для достижения чужих, хотя это касается и его, целей. Если же цели поставлены самим человеком, то тогда у человека начинает действовать творческая деятельность по достижению поставленной цели. Здесь и происходит различие человека как исполнителя или творческой личностью. В творческой деятельности человек проявляет себя так, что окружающая действительность и личная жизнь для него становится творческой. В этой деятельности проявляется глубокий и содержательный психолого-педагогический смысл творческой работы для личности, как в работе над своим бытием, так и над собой. Также здесь реализуется смысл самосовершенствования личности в духовной области через культуру, что даёт возможность проявлять самовыражение и самореализацию. Человек находит себя, своё место в окружающей реальности, укрепляясь индивидуально и духовно обогащаясь.

Вторым важным является то, что в самореализации происходит выражение смыслов. Самореализация предстаёт как выход и проявление глубинного личностного резерва или потенциала, ориентацией которого является стремление и активный поиск красоты, добра и истины. Нужно заметить, что самореализация может проходить не только относительно духовной сферы, личность может реализовываться в различных областях, в зависимости от того как относится к окружающему миру, к другому или к тому что для него не представляет значимости. По мнению Б.С. Братусь, этот процесс самореализации поворачивается на себя и становится эгоцентрическим [2]. Из этого следует, что самореализация личности в духовной сфере не всегда может быть с окружающим миром в гармонии. Примером может служить случаи, когда общество отвергает духовность, духовные ценности какого-либо человека. Однако для духовной жизни человека, самореализация остаётся выходом для установления личных духовных ценностей. Поэтому, для духовной самореализации необходимо соблюдение условий: самореализация должна осуществляться при осмыслении смыслов и целей; глубокая самореализация должна проходить при присоединении к архетипическому пласту, в виде приобщения к общечеловеческим ценностям и в проявлении активности в духовно-творческой деятельности.



Тогда критериями духовного становления и последующего развития личности для молодого человека являются:

- Проявление отношения к другим людям как ценности. Это выражается в чувствах сострадания, совести, отзывчивости, соучастия, доброты, душевности, а также качеств правдивости, самообладания, дружелюбия, самоотдачи и т.д.
- Проявление в жизни и деятельности целенаправленного и творческого характера. К этому относится альтруизм, соучастие, открытость для других, проявление в коллективном творчестве, целеустремлённости и др.
- Проявление активности личности в духовно-творческой деятельности. Активность выражается: в наличии стремления к успеху, находчивости, в способности изобретать, в надёжности, в обязательности, в воли, в бодрости, в жизнелюбии, в жизнерадостности и т.д.

Важно заметить, что при наличии мотивации достижения и смыслов, у человека остаются какие-либо внутренние проблемы личностного роста или какие-либо противоречия. Однако они являются своеобразным стимулом для активной деятельности в выбранном направлении относительно внутренних идеалов и эталонов. Внутренние проблемы и противоречия, также служат тому, что личность в поиске их решения познаёт окружающий мир, налаживает общение с ним. В тоже время личность в процессе активной социализации духовно преобразовывается и развивается при продолжающейся целенаправленной деятельности.

Наиболее активная и интенсивная социализация человека происходит в студенческом возрасте. В этом возрасте, молодые люди отличаются наибольшей социальной активностью, имеют высокий интеллектуальный и образовательный уровень, являются активными потребителями духовных ценностей, обладающими повышенной мотивацией к учебной деятельности [4].

С точки зрения психологических особенностей студенческого возраста и происходящей в этот период социализации, молодые люди имеют сложившуюся профессиональную направленность и соответствующее отношение к будущей профессии. Важно отметить, что здесь происходит сознательный и осмысленный выбор будущей профессии и дальнейшее формирование, и развитие профессиональных качеств для овладения выбранной профессией. Причём развитие профессиональных качеств не должно происходить по пути экстенсивно-информационного стандарта специалиста, который основывается на требованиях необходимости конкретных знаний, а в направлении формирования функциональных и операциональных качеств, необходимых для субъекта профессионально-трудовой деятельности. Этими качествами являются: постоянное стремление к получению и овладению знаниями, умением самостоятельно формировать и решать задачи в профессиональной деятельности, находить различные варианты дополнительных решений и разрабатывать критерии для поиска наиболее оптимального и эффективного решения.

Требования к выпускаемым специалистам предусматривает определённый стандарт, имеющий общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции. В стандартах будущих учителей имеется ориентир относительно формирования и развития духовности, духовных ценностей, нравственности. Это является важным, поскольку настоящие студенты, особенно будущие учителя, являются потенциалом интеллигенции, от которой зависит дальнейшее создание духовности и духовных ценностей и которое по своей сути является субъектом этого создания. Чтобы быть субъектом создания духовности и духовных ценностей, необходимо освоить знания, обучиться навыкам и умениям профессиональной деятельности, и овладеть культурным достоянием, чтобы перевести его в свой внутренний мир. В дальнейшем специалист в своей профессиональной деятельности будет передавать усвоенное другим окружающим людям, чтобы они получали возможность активного участия в общечеловеческой и духовной деятельности. Так, происходит последующая передача и распространение духовности и духовных ценностей предшествующих поколений и производство новых. Интеллигенция, таким образом, в своей профессиональной деятельности берёт на себя не только функцию развития прогресса, но и распространителем общечеловеческих и духовных ценностей.

Процесс обучения в вузе включает в себя подготовку специалистов с сформированными качествами охватывающие социальные проявления в профессиональной деятельности, имеющие полные убеждения, устойчивое мировоззрение. Всё это зависит от современных тенденций развития образования на основе гуманизации, гуманитаризации и индивидуализации.

В студенческом возрасте происходит наиболее эффективное формирование мировоззренческих взглядов, принципов и позиций, а также это касается в формировании убеждений в духовности и духовных ценностей. Б.Г. Ананьев указывает, что в этом возрасте продолжают находиться сензитивные периоды, благоприятные для обучения. В этих периодах продолжают созреть эстетические, эмоциональные и познавательные качества личности [1].

В период студенческого возраста у молодых людей проявляется кризис, заключающийся: в рассогласовании между популярными, модными и традиционными учениями и теориями; в рассогласовании в системе мировоззрения; в происходящей симпатии или предпочтений в выборе лидера, партии, общественного движения и т.д. Так, молодой человек может изменять своё мировоззрение, перенимать одни взгляды и уходить от других, изменять системы ценностей. Всё это в профессиональной подготовке делает более затруднительным процесс формирования устойчивого мировоззрения, самостоятельности, перехода общечеловеческих и духовных ценностей в свои личные, так как они должны быть не только для студента узнаваемы, но и приняты. Это отражается на самореализации личности.

Выходом из этого кризиса является вовлечение студента в созидательно-творческую деятельность, в которой он может реализовывать и обогащать свой духовный потенциал. Так, студент, как субъект, сможет изменять не только себя, но и окружающий его мир [7; 8]. В процессе профессиональной подготовки для студента созидательно-творческой деятельностью выступает учебная, а в будущем – профессиональная, которые по своей сути представляют из себя духовно-преобразующими деятельностями.

#### **Выводы и перспективы дальнейших исследований.**

1. Теоретический обзор научной литературы показал, что наиболее благоприятным для осуществления самореализации при формировании физической культуры личности будущего учителя является подход, в котором осуществляется центрирование на студенте. Так, в центрированном подходе общение предполагает самостоятельное и свободное начало со стороны студента, которое ориентировано на овладение знаний в виде личного опыта. В этом подходе во время обучения в центре находится учащийся с его целями и мотивами, с учётом его психики и её составляющими. Цель каждого занятия, при использовании этого подхода, определяется от каждого учащегося группы и целой группой. Перед преподавателями ставится задача в стимулировании и поддержании учения, инициированным студентом.

2. При использовании личностно-деятельного подхода осуществляется прямой путь самореализации и самовыражения для студентов, возможность реализации их мотивов, поставленных целей, удовлетворение интересов. Этот стиль предполагает, что учёба происходит с учётом имеющегося опыта у студента, личностных особенностей, а также учитывает имеющиеся мотивы, личные интересы, поставленные цели, внутренние ценностные ориентации и предполагаемые перспективы. Мотив включает в себя различные цели и, соответствующие этим целям смыслы, то есть включает в себя личные жизненные приоритеты. Постановка человеком личной цели и понимание своего места в жизни и деятельности формирует ориентир и смысл в жизнедеятельности. Понимание и осознание личных целей человеком способствует пониманию и сознанию собственных смыслов в жизни и деятельности. Стоит отметить, что в студенческий возраст является сензитивным при формировании духовности и духовных ценностей. Именно наиболее активная и интенсивная социализация человека происходит в студенческом возрасте. В этом возрасте, молодые люди отличаются наибольшей социальной активностью, имеют высокий интеллектуальный и образовательный уровень, являются активными потребителями духовных ценностей, обладающими повышенной мотивацией к учебной деятельности. Это важно учитывать при вовлечении молодых людей в процесс самореализации при формировании духовной составляющей физической культуры личности.

#### **Библиографический список**

1. Ананьев, Б. Г. О проблемах современного человекознания / Б. Г. Ананьев. – Москва : Наука, 1997. – 380 с.
2. Братусь, Б. С. Аномалии личности / Б. С. Братусь. – Москва : Мысль, 1988. – 304 с.
3. Зимняя, И. А. Элементарный курс педагогической психологии / И. А. Зимняя. – Москва : Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 1992. – 111 с.
4. Коваль, Н. А. Духовность в системе профессионального становления специалиста : дис. ... д-ра психол. наук : 19.00.13 / Коваль Нина Александровна. – Москва, 1997. – 467 с.
5. Леонтьев, А. Н. Деятельность. Сознание. Личность / А. Н. Леонтьев. – Москва : Политиздат, 1975. – 303 с.
6. Роджерс, К. Р. Взгляд на психотерапию. Становление человека / К. Р. Роджерс. – Москва : Прогресс, 1994. – 480 с.
7. Холодный, В. И. Духовный потенциал цивилизации: кризис и возрождение / В. И. Холодный // Вестник МГУ. Сер. 7. Философия. – 1992. – № 6. – С. 36-53.

8. Человек и человечество: духовные традиции и перспективы ; отв. ред. И. Т. Фролов. – Москва : Мысль, 1984. – 327 с.

9. Юнг, К. Г. Аналитическая психология: Прошлое и настоящее / К. Г. Юнг, Э. Сэмюэлс, В. Одайник, Дж. Хаббэк. – Москва : Мартис, 1995. – 320 с.

© И.П. Зенченков, 2020

Рецензент д-р пед. наук, проф. Е.И. Приходченко

Статья поступила в редакцию 04.05.2020

### **Implementation of future teacher's self-fulfillment in the process of professional training in the formation of personal physical culture**

**Zenchenkov Ilya Petrovich**, Candidate of Pedagogic Sciences,  
Associate Professor of the Department of Adaptive Physical Culture  
Donetsk National University  
Institute of Physical Culture and Sports  
83001, Donetsk, 24 Universitetskaya Str.  
E-mail: zenchilya@mail.ru  
Phone: + 38 (071) 306-89-79

*The article discusses the implementation of self-fulfillment of a future teacher in the process of training. Self-fulfillment is the basis of the spiritual component in the physical culture of the individual. At the same time, the physical culture of the individual is one of the promising areas in which the formation and subsequent development of self-fulfillment takes place. The best approach for self-fulfillment is personalized-active. It represents a direct path of self-fulfillment and self-expression for students, the possibility of realizing their motives, goals, satisfaction of interests.*

**Keywords:** *self-fulfillment; physical culture of a person; future teacher; personality-active.*

УДК: 378.14

## РОЛЬ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ СРЕДСТВ В ФОРМИРОВАНИИ КОММУНИКАТИВНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ НЕФИЛОЛОГИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ НА ЗАНЯТИЯХ ПО РУССКОМУ ЯЗЫКУ И СМЕЖНЫМ ДИСЦИПЛИНАМ

Кульбида Наталья Ивановна, старший преподаватель  
кафедры гуманитарных дисциплин  
ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР  
83050, г. Донецк, ул. Розы Люксембург, 34а  
E-mail: nativkul\_72@mail.ru  
Тел.: + 38 (071) 498-74-93

*Статья посвящена проблеме формирования коммуникативной компетенции студентов нефилологических специальностей на занятиях по русскому языку и смежным дисциплинам с помощью мультимедийных средств. Здесь затронут вопрос мотивированности и целесообразности использования мультимедийных средств в учебном процессе, а также рассмотрены цели и особенности использования мультимедиа на занятиях различного типа. Обращено внимание на место мультимедиа в выработке навыков студентов осуществлять общение в различных видах речевой деятельности, понимать, интерпретировать и порождать связные высказывания в соответствии с решаемыми коммуникативными задачами.*

**Ключевые слова:** русский язык в высшей школе; русский язык для нефилологических специальностей; формирование коммуникативной компетенции; мультимедийные средства.

Современное общество ставит перед системой высшего образования не только задачу по передаче знаний и формированию необходимых для члена общества умений и навыков, но и требует развития личностно значимых качеств будущих специалистов. Компетентностный подход к процессу образования, являющийся приоритетным в последние десятилетия, определяет своей целью «формирование личности, характеризующейся не только информированностью в различных областях науки, а коммуникабельностью и толерантностью, современным мышлением, ответственностью и волей в принятии решения в различных жизненных ситуациях» [6, с. 62].

Среди ключевых компетенций, требуемых от выпускников школ различного уровня, в том числе и выпускников высшей школы, важное место занимают коммуникативные компетенции, которые состоят из знания о средствах, способах, закономерностях общения и умения применять их в различных профессиональных и жизненных ситуациях, а также регулировать собственное поведение и речевую деятельность в рамках норм коммуникации.

Коммуникативная компетенция формируется в процессе получения знаний о системе языка и его единицах, их построении и функционировании в речи, о способах формулирования мыслей в устной и письменной речи, о специфике различных типов дискурсов.

Составляющей коммуникативной компетенции является способность студента с помощью языковых средств осуществлять общение в различных видах речевой деятельности, понимать, интерпретировать и порождать связные высказывания в соответствии с решаемыми коммуникативными задачами. Участники коммуникации формируют коммуникативную компетенцию, порождая и воспринимая информацию, взаимодействуя в устной и письменной форме» [9, с. 25].

Таим образом, важную роль в формировании коммуникативных компетенций призваны сыграть филологические науки, в частности занятия по русскому и иностранному языку, культуре речи, риторике. Особенное значение приобретают эти дисциплины в подготовке студентов негуманитарных специальностей, где они составляют общеобразовательный блок предметов, на который, естественно, отводится меньшее количество учебного времени.

Богатейшие возможности для интенсификации работы по формированию коммуникативных компетенций предоставляет использование в образовательном процессе современных средств мультимедиа, которые помогают повысить эффективность выполнения любой практической задачи и развить творческие способности учащихся.

До настоящего времени исследованы отдельные аспекты проблемы использования мультимедийных технологий в учебном процессе: использование мультимедийных средств в процессе подготовки специалистов различного профиля – И.И. Косенко, О.Г. Смолянинова, А.В. Тумалев,

А.В. Смирнов, Т.И. Тимофеева, Н.С. Анисимова, Ю.С. Браун, Н.В. Клемешева, Д.П. Муравлев, Г.М. Шампанер, О.В. Шлыкова, М.А. Живокина, И.Н. Путова и др.; создание мультимедийных средств учебного назначения – И.В. Белицын, В.А. Касторнова, С.С. Кравцов, И.В. Манторова, О.В. Лобач, А.В. Осин и др.; классификация мультимедийных образовательных средств и их возможностей – А.Н. Некрасова, Н.М. Семчук и др.

Несмотря на бесспорную ценность проведенных в этих направлениях исследований, следует отметить, что они не в полной мере решают комплекс задач по созданию и применению мультимедийных обучающих систем в высшей школе, все еще актуальным остается изучение проблемы применения мультимедийных средств на занятиях различного типа.

В связи с этим целью этой статьи является рассмотрение проблемы использования мультимедийных средств на занятиях по русскому языку и смежным дисциплинам со студентами нефилологических специальностей для формирования их коммуникативных компетенций. Здесь также будет затронут вопрос мотивированности и целесообразности, положительных и отрицательных сторон использования мультимедийных средств в учебном процессе в преподавании русского языка и смежных дисциплин в высшей школе для студентов негуманитарных факультетов.

Рассмотрение вышеназванной проблемы невозможно без учета того, что процесс обучения тесно связан с процессом восприятия не только учебного материала, но и комплекса условий его представления. Психологи утверждают, что процесс перцепции представляет собой целостное полимодальное поле (Б.Г. Ананьев, С.Л. Рубинштейн) как структурное психологическое образование, состоящее из модальностей восприятия (Л.А. Венгер, Б.Б. Коссов, В.Д. Шадриков), а модальность восприятия представляется как целостное переживание определенного фрагмента действительности и, вместе с тем, как главный компонент поведения, в том числе учебного и речевого, как регулятор любого действия и деятельности (В.П. Зинченко, А.Н. Леонтьев). «Модальности восприятия рассматриваются как регулирующая основа общения и обучения; как основные компоненты учебного поведения и основа регуляции познавательных и учебных стратегий, основа индивидуальных характеристик обучаемого» [2, с. 101].

Учебный материал, как и любую другую информацию о мире человек получает через различные каналы восприятия, которые и являются модальностями (возможностями): визуальной, аудиальной и кинестатической. Как отмечается в научной литературе, «у каждого человека какой-то из сенсорных каналов развит лучше, и человек, воспринимая действительность, больше ему доверяет, через него сверяет достоверность любой информации». Ученые считают, что, в зависимости от того, какая сенсорная система преобладает, всех людей можно условно поделить на визуалов, аудиалов, кинестетиков, и именно поэтому языковое восприятие людей друг другом затруднено. Только воздействуя на разные сенсорные системы, меняя тон голоса и модальность употребляемых слов, выражение лица, жесты, вызывая определенные эмоции и переживания, можно добиться взаимопонимания и личностного контакта с каждым учащимся [9].

В связи с этим в педагогике появились предложения дифференцированного и индивидуального подходов к организации образовательного процесса с учетом ведущей модальности (работы Е.Л. Александровой, М.В. Алешинной, В.В. Андронатий, Л.Н. Петровой, И.Д. Сотниковой, Т.В. Чирковой и др.), влияющей на активизацию познавательной деятельности учащихся и обеспечивающей повышение уровня усвоения ими учебного материала [3].

Однако большинство педагогов считает, что для того, чтобы обеспечить максимальный эффект восприятия учащимися информации, необходимо представлять ее в различных формах, что становится возможным с применением мультимедийных средств обучения.

Существует множество определений понятия «средства мультимедиа» [1; 4; 7]. Почти все они включают в себя текстовую, графическую, анимационную, видео- и звуковую информацию, допускающую различные способы представления. В своем исследовании мы опираемся на формулировку этого понятия проф. А.В. Смирновым, которую принимают многие исследователи [5, с. 98].

Как отмечается в специальной литературе, мультимедиа – это объединение нескольких способов представления информации в одной системе с помощью современных аппаратных и программных средств, позволяющих работать в интерактивном режиме с текстом, графикой, звуком и изображением в едином комплексе [7, с. 54]. Исследователи подчеркивают, что «системы мультимедиа – это интерактивная система, формирующая информацию, воспринимаемую разнообразными чувствами: зрением, слухом, обонянием, осязанием и т.д.», т.е. мультимедиа многомодальны, так как они одновременно воздействуют на несколько органов чувств и потому вызывают повышенный интерес и внимание у аудитории [7, с. 55].



Психологические исследования показывают, что чем больше анализаторов принимает участие в восприятии информации, тем прочнее ее запоминание: «человек, только слушая, запоминает 15% информации, только глядя – 25% информации, а слушая и глядя одновременно – 65%. Базируясь на этих особенностях физиологии высшей нервной деятельности и основанной на них психологии человеческого восприятия, ученые утверждают, что наиболее высокое качество усвоения информации достигается при комплексном сочетании работы как можно большего количества анализаторов» [7, с. 55].

Такое объединение средств не только обеспечивает качественно новый уровень восприятия информации, но и позволяет активно участвовать в познавательном процессе представителей визуалов, аудиалов, кинестетиков, а значит, дает возможность студентам включить в когнитивный процесс сильные стороны своего восприятия информации, что положительно влияет как на самооценку, так и на оценку организации занятия.

Положительно оценивая свои возможности, студент стремится к поискам новой информации, развивая свой творческий потенциал, а также обучаясь как способам получения и осмысления информации, так и способам и формам ее передачи в различных сферах деятельности.

Последнее связано с тем, что «отличительной чертой мультимедиа является интерактивность (от английского *interaction* – взаимодействие), т.е. по существу это означает поочередные «высказывания» (в широком смысле – от выдачи информации до произведенного действия) каждой из сторон. Причем каждое высказывание производится с учетом как предыдущих собственных, так и высказываний другой стороны» [7, с. 55].

Как подчеркивает А.В. Смирнов, «мультимедийный продукт без сочетания с интерактивностью можно уподобить книге, переведенной на электронный (цифровой) носитель. В таком случае электронная форма является не более, чем физической формой носителя информации, и особо выделять такие информационные продукты большого смысла не имеет» [7, с. 55].

Интерактивность как свойство мультимедийных продуктов, состоящее в обязательном взаимодействии участников процесса обучения, в обмене между ними мнениями, вербализованными образами и эмоциями и под., является основой формирования коммуникативных умений и навыков.

Именно интерактивность и создает возможность активного участия студентов и преподавателя в процессе обучения, придает занятиям динамичность, приближает созданные на занятиях учебные ситуации к условиям реальной коммуникации в различных сферах деятельности – профессиональной и личной, способствует развитию творческого потенциала будущих специалистов. Поэтому элемент интерактивности должен присутствовать во всех формах обучения и во всех мультимедийных продуктах, используемых на занятиях по русскому языку в высших учебных заведениях.

Наиболее популярным мультимедийным средством является презентация, подготовленная с помощью приложения Microsoft Office – программы для создания и проведения презентаций Power Point, которая предоставляет возможность создавать многомодальную систему трансфера информации, одновременно или попеременно задействуя несколько органов чувств для восприятия информации, представленной в виде текстов, фотографий, рисунков, слайд-шоу, звукового оформления, видеофрагментов, анимации, трехмерной графики и т.д.

Важной особенностью презентации как мультимедийного средства сообщения информации является ее универсальность: этот инструмент широко используется не только в учебном процессе, но и в деловом общении для представления творческих проектов, планов, этапов и результатов работы, прогресса в реализации определенной цели и т.п. Поэтому на занятиях по русскому языку и культуре речи, в курсах делового общения и под. преподаватель должен стремиться показать студентам возможности наполнения пространства презентации учебными материалами, исходя из особенностей курса, темы, поставленных целей.

Презентация, созданная в программе Power Point дает возможность обновлять информацию в любое время, расширить и дополнить ее изложение. Мобильность документа, связанная с возможностью записывать его на электроны носители, используется для повторения и проработки материала вне аудитории. Пользуясь названными свойствами программы, преподаватель готовит для студентов задания, имеющие своей целью развитие коммуникативные навыки будущих специалистов.

Как показывает наша практика, среди подобных заданий эффективными представляются задания по изменению предложенных преподавателем презентаций-основ. Студентам предлагается изменить презентацию к избранной теме занятия различными способами: дополнить ее своим материалом или изменить форму представления, используя различные модальности восприятия информации.

Например, в процессе изучения курса «Культура профессионального общения» при рассмотрении темы «Устное публичное выступление» преподаватель предлагает презентацию-основу,

в которой структурирует необходимую для изучения информацию по теме. Преподаватель акцентирует внимание обучающихся на значимых моментах темы, к которым относит: задачи устного публичного выступления, общие принципы построения, языковое оформление устного публичного выступления, подготовку письменного текста выступления.

Например, в одном из первых слайдов презентации преподаватель подает информацию о том, что хорошо подготовленное публичное выступление – это знак уважения к аудитории, а также возможность заявить о себе как о специалисте высокого уровня и проявить свои качества как интересного человека. Студентам предлагается дополнить предложенные тезисы аргументацией, приведением положительных и отрицательных примеров подготовки публичного выступления, обращая внимание на такие моменты, как продуманность содержания выступления, формы выступления, внешнего образа выступающего, выражения им, связи выступающего с аудиторией. Здесь студенты могут использовать различные формы презентации информации: фотографии, рисунки, видеоролики, дисплейные тексты-рассказы.

Студентам предоставляется возможность оформления информации в различных стилях, напр., в научном стиле или в художественном стиле, с юмором (к примеру: какая форма одежды или цветовая гамма не подходит для публичного выступления, какие формы приветствия не используются в официальных выступлениях, какая форма поведения является неприемлемой и под.). Проявить свой творческий потенциал студенты могут также, используя возможности различного цветового оформления презентации, анимации, включения аудиофайлов и др.

Выполнение подобного задания развивает навыки поиска необходимой информации в интернете, умение компоновать найденные материалы по смыслу и стилю оформления – навыки, необходимые для достижения различных коммуникативных целей как в будущей профессиональной деятельности, так и в учебном процессе. Понятно, что подобные задания предназначены для самостоятельной работы вне аудитории и для последующего представления лучших результатов на аудиторных занятиях.

Иного типа задания можно предложить непосредственно в аудитории. Например, в слайдах, отображающих этапы подготовки устного публичного выступления, представляем этап предварительной подготовки к выступлению, где выделяем несколько практических приемов, упражнений: 1. краткое изложение выбранного текста на тематику, связанную с будущей профессией; 2. выступление перед воображаемой группой слушателей; 3. объяснение определенных терминов и понятий; 4. использование образцов выступления.

Для краткого изложения преподаватель предоставляет дисплейный текст, которым может послужить газетная или журнальная статья, отрывок из монографии, письменный образец выступлений известных людей на определенную тематику. Таких текстов может быть несколько, для того, чтобы студенты могли выбрать для краткого изложения текст, который лежит в сфере их интересов или просто кажется более понятным. Таким образом достигается индивидуализация задания и, вместе с тем, студент оценивает свои возможности по пониманию и интерпретации текстов различного уровня трудности.

Результативным в плане выработки навыков устного выступления является также упражнение – ролевая игра, в которой один из студентов играет роль лектора, а остальные – роль аудитории с определенными социально-демографическими характеристиками. Это может быть комиссия о приеме научного проекта, экзаменационная комиссия, собрание трудового коллектива и под. Предварительно должна быть определена тематика выступления и подготовлены опорные тезисы в виде презентации или в виде текста доклада. Студенты, играющие роль слушателей, также знакомятся с тезисами будущего выступления, чтобы задавать вопросы, а после оценить выступление коллеги. Результаты ролевой игры в форме выводов студенты записывают в конце занятия в конспекты, а потом дополняют ими презентацию-основу.

Обширность и многоаспектность темы «Устное публичное выступление», затрагивающей не только проблемы делового общения, но и вопросы риторики, сферу публичного неофициального общения и т.п., позволяет модифицировать задание в зависимости от уровня речевых и коммуникативных навыков студентов конкретной группы. Можно разделить тему на несколько блоков и предложить студентам разработать каждому отдельный блок либо же разработать тему полностью.

Эффективной в плане формирования коммуникативных компетенций является работа в небольших группах, когда студенты сами распределяют между собой задания по выполнению элементов презентации, обсуждают форму и стиль представления информации. Здесь студенты не только работают над вербализацией и графической формой представления материала, структурируют материал, но и учатся работать в группе, распределять роли, чувствовать ответственность за свой участок работы, учатся

договариваться, советоваться, общаться с коллегами на определенную тематику, используя необходимые для освоения учебного материала термины, понятия, словесные формулы.

Говоря о месте презентации на занятиях по русскому языку и смежным дисциплинам, необходимо отметить, что слайды могут использоваться на любом этапе изучения темы: при изучении нового материала, при закреплении новой темы или при проверке знаний. Слайды при объяснении нового материала выполняют главным образом иллюстративную функцию, помогая студентам воспринимать учебный материал, так как создают более полное наглядное и логическое представление об изучаемом объекте. Но следует подчеркнуть то, что такая презентация служит не только активизации внимания студентов и структурированию материала, но являются также образцом подачи информации для студентов, которые смогут использовать этот в подобной коммуникативной ситуации.

Особенно эффективной является работа с презентацией во время закреплении или повторения изученного материала. Например, при изучении темы «Деловая корреспонденция» преподаватель знакомит студентов с различными видами деловых писем и их структурой, а для закреплении материала предлагает слайды с примерами писем, которые, в результате анализа их формы и содержания, студенты должны квалифицировать как относящиеся к определенному виду.

Во время работы с презентацией важно помнить о том, что различные формы представления информации (тексты, фотографии, схемы, диаграммы, рисунки, аудиозаписи речи, музыки, видеофрагменты, анимация) могут находиться в отношениях взаимного дополнения, объяснения, представлять различные фрагменты информации. Но нельзя злоупотреблять разнообразием форм, нагромождать их в одной презентации, поскольку в результате, вместо активизации различных типов восприятия и памяти, можно получить рассеивание внимания, усталость восприятия.

Каждая презентация должна быть продуманной, отвечать дидактической цели и обеспечивать интерактивность, только при таких условиях преподаватель достигнет нужного эффекта обучения – формирования у студентов устойчивых языковых и коммуникативных компетенций.

Кроме презентаций, которые, как уже отмечалось, могут использоваться в различных формах занятий, одной из возможных форм обучения в вузе является мультимедийная лекция. Благодаря тому, что материал излагается концентрированно, в логически выдержанной форме, мультимедийная лекция является наиболее экономичным способом передачи учебной информации.

Дидактическими целями мультимедийных, как и традиционных лекций, являются сообщение новых знаний, систематизация и обобщение полученной информации, развитие познавательных и профессиональных интересов. Хорошо подготовленная мультимедийная лекция, увлекает студентов, активно воздействует на их эмоции, вызывает интерес к учебному предмету, стремление постоянно пополнять знания.

Мультимедийная лекция представляет собой мультимедийный комплекс, в котором могут быть использованы все возможные формы представления материала. Например, в лекции по этикету профессионального общения, которая знакомит со спецификой речевого этикета как совокупности речевых формул, обслуживающих общение в профессиональной сфере, могут быть использованы: дисплейные тексты с описанием правил поведения в типичных коммуникативных ситуациях; гиперссылки и обращения к электронным словарям с целью определения происхождения или лингвокультурологического толкования тех или иных этикетных формул, обусловленных традиционной культурой. Правила (и нарушения) речевого этикета могут быть проиллюстрированы с помощью демонстрации соответствующих эпизодов фильмов и мультфильмов. Таким образом, в мультимедийный сценарий включены различные тексты, иллюстрации, аудио- и видеофрагменты, справочники терминов и понятий, проверочные задания, тесты. Сама мультимедийная лекция часто сохраняется в виде видеозаписи, что позволяет использовать ее как на самом занятии, так и для повторения материала, а также в дистанционном обучении.

Практикуется также обращение к видеолекциям, размещенным в популярном видеохостинге YouTube, где можно найти, например, серию видеолекций по деловому этикету, в частности, касающихся международного делового общения, национальных особенностей делового общения и др., что может быть рекомендовано для самостоятельного просмотра студентам с целью расширения их знаний и коммуникативных компетенций.

Следует отметить, что любые научно-популярные, документальные, публицистические, учебные, информационные (реклама, записи новостей, телепередач, видеоролики и под.) могут одинаково эффективно использоваться на занятиях при условии качественной разработки к ним комплексов заданий.

Вышеприведенные примеры использования мультимедийных средств позволяют убедиться в том, что они предоставляют преподавателю русского языка и смежных дисциплин богатейшие возможности

по формированию коммуникативных компетенций, помогают повысить эффективность выполнения любой учебной задачи и развить творческие способности учащихся. Целесообразность использования мультимедийных средств объясняется их полимодальностью, которая обеспечивает высокий уровень восприятия информации, позволяет учитывать индивидуальные особенности восприятия студентов – визуалов, аудиалов, кинестетиков, дает возможность студентам включить в когнитивный процесс сильные стороны своего восприятия информации, что повышает аксиологическую сторону познавательного процесса.

Эффективность формирования коммуникативных умений и навыков зависит от интерактивности как свойства мультимедийных продуктов, состоящего в обязательном взаимодействии участников процесса обучения, в обмене между ними мнениями, вербализованными образами и эмоциями и под.

Важное место в формировании коммуникативных компетенций студентов занимают такие формы мультимедийных продуктов, как презентации, мультимедийная лекция, мультимедийные комплексы, которые требуют обязательного дидактического оформления в виде подготовки заданий, комментариев и под, направленных на развитие навыков профессионального и повседневного общения, развития устной и письменной речи, формирования речевого поведения, соответствующего коммуникативной ситуации и т.п.

В формировании коммуникативных компетенций, необходимых для высокообразованного специалиста, ведущая роль принадлежит филологическим наукам, в частности занятиям по русскому и смежным дисциплинам. В связи с этим перспективными являются дальнейшие изучения эффективности использования мультимедиа на занятиях по русскому языку в высшей школе с целью формирования коммуникативных, а также иного типа компетенций будущих специалистов, актуальными являются детальные разработки лекций, практических занятий с использованием мультимедийных средств по названным дисциплинам для студентов нефилологических специальностей, а также важное практическое значение имеет создание мультимедийных комплексов с последующим исследованием их эффективности в учебном процессе.

#### Библиографический список

1. Большой энциклопедический словарь [Электронный ресурс] // Академик : сайт. – Электрон. дан. – [б. м.], 2000-2020. – Режим доступа: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1753627>. – Дата обращения: 24.03.2020. – Загл. с экрана.
2. Евсюткина, П. А. Роль модальностей восприятия в сенсорно-перцептивной организации учащегося [Электронный ресурс] / П. А. Евсюткина // Молодой ученый. – 2017. – № 38 (172). – С. 101-104 // Молодой ученый : сайт. – Электрон. дан. – Казань, 2008-2020. – Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/172/45689/>. – Дата обращения: 24.03.2020. – Загл с экрана.
3. Ладохина, И. Ю. Технология дифференцированного и индивидуального подходов к обучению младших школьников с учетом их ведущей сенсорной модальности: результаты эксперимента [Электронный ресурс] // Современные проблемы науки и образования: электронный научный журнал. – 2011. – № 4. – // PAE : сайт. – Электрон. дан. – Москва, 2008-2020. – Режим доступа: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=4777>. – Дата обращения: 10.03.2020. – Загл. с экрана.
4. Меганциклопедия Кирилла и Мефодия [Электронный ресурс] // Megabook : сайт. – Электрон. дан. – [б. м.], 2008-2020. – Режим доступа : <http://www.megabook.ru>. – Загл. с экрана.
5. Некрасова, А. Н. Классификация мультимедийных образовательных средств и их возможностей / А. Н. Некрасова, Н. М. Семчук // Ярославский педагогический вестник. Том II. Психолого-педагогические науки. – 2012. – № 2. – С. 98-102.
6. Петренко, А. А. Компетентностный подход в образовательном процессе / А. А. Петренко // Современные проблемы науки и образования. – 2007. – № 1 – С. 62-65.
7. Смирнов, А. В. Что такое мультимедиа? / А. В. Смирнов // Наука и школа. – 2006. – № 4. – С. 54-56.
8. Субочева, М. Л. Теория и методика обучения технологии с практикумом: учеб.-метод. пособие / М. Л. Субочева, Е. А. Вахтомина., И. П. Сапего, И. В. Максимкина. – Москва : МПГУ, 2018. – 176 с.
9. Тимофеева, Т. И. Формирование коммуникативной компетенции студентов в коммуникативной деятельности в процессе обучения иностранному языку / Т. И. Тимофеева. – Ульяновск : УлГТУ, 2011. – 136 с.

© Н.И. Кульбида, 2020

Рецензент д-р пед. наук, проф. О.Г. Каверина

Статья поступила в редакцию 28.05.2020

**THE ROLE OF MULTIMEDIA TOOLS IN THE FORMATION OF COMMUNICATIVE  
COMPETENCIES OF STUDENTS OF NON-PHILOLOGICAL SPECIALTIES  
AT THE LESSONS OF RUSSIAN LANGUAGE AND COGNATE DISCIPLINES**

**Kulbida Natalya Ivanovna**, Senior Lecturer  
of the Humanitarian Sciences Department  
“The Civil Defence Academy” of EMERCOM of DPR  
83050, Donetsk, 34a Rozy Luksemburg Str.  
E-mail: nativkul\_72@mail.ru  
Phone: + 38 (071) 498-74-93

*The article is devoted to the problem of forming the communicative competence of students of non-philological specialties in the lessons on the Russian language and related disciplines using multimedia tools. It raises questions of motivation and the appropriateness of using multimedia tools in the educational process and also the goals and features of using multimedia in classes of various types are considered. Attention is drawn to the place of multimedia in developing students' skills to communicate in various types of speech activity, to understand, interpret and generate coherent statements in accordance with the communicative tasks being solved.*

**Keywords:** *Russian language in higher education; Russian language for non-philological specialties; the formation of communicative competence; multimedia tools.*



**ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА КЕЙС-СТАДИ  
В ПРАКТИКЕ ПРЕПОДАВАНИЯ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА  
В ГОУВПО «АКАДЕМИЯ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ» МЧС ДНР**

**Лабинская Анна Викторовна**, старший преподаватель  
кафедры гуманитарных дисциплин  
ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР  
83050, г. Донецк, ул. Розы Люксембург, 34а  
E-mail: anna.labinskaya@gmail.com  
Тел.: + 38 (071) 303-61-84; + 38 (050) 754-97-96

*В статье рассматривается метод кейс-стади как метод интерактивного обучения иностранному языку. В основе метода лежит реальная проблемная ситуация, требующая решения путем ее обсуждения. Рассматривается сущность кейсовых технологий в профессионально ориентированном обучении иностранному языку. В статье анализируется метод Case-study. Описываются этапы работы во время применения метода на практических занятиях по дисциплине «Иностранный язык», обосновывается его применение в учебном процессе. Исследование показало эффективность применения метода кейс-стади. Было выявлено, что метод способствует усвоению конкретных знаний, умений, навыков, стимулированию учебно-познавательной деятельности, обеспечивает высокую мотивацию, развивает творческие способности, критическое мышление и коммуникативные навыки обучающихся.*

**Ключевые слова:** метод интерактивного обучения; метод кейс-стади; кейсовые технологии; иностранный язык; профессионально ориентированное обучение.

**Постановка проблемы и ее связь с актуальными научными и практическими исследованиями.** Одной из главных задач обучения в ВУЗе является подготовка высококвалифицированных специалистов, готовых к эффективной работе по специальности, к постоянному личностно-профессиональному росту, способствующему дальнейшему саморазвитию и самореализации. Целью обучения иностранному языку есть подготовка специалистов, способных самостоятельно добывать знания и применять их в своей профессиональной деятельности. Достижение этой цели возможно путем усиления мотивации обучающихся, повышения целенаправленности обучения, информационной наполненности содержания образования, применения традиционных и интерактивных методов обучения, активизации методов обучения, использования технических средств обучения. Метод кейс-стади – один из наиболее эффективных методов интерактивного обучения в преподавании профессионально ориентированного иностранного языка, который способствует усвоению конкретных знаний, умений, навыков, стимулированию учебно-познавательной деятельности, обеспечивает высокую мотивацию, развивает творческие способности, критическое мышление и коммуникативные навыки, т.е. способствует достижению цели обучения.

**Целью** статьи является рассмотрение сущности кейсовых технологий в обучении иностранному языку, анализ метода кейс-стади, применение на практических занятиях и обоснование его использования в учебном процессе.

**Изложение основного материала исследования.** Кейс-стади (case-study), кейс-метод (Case study), кейс-технология, метод конкретных ситуаций, метод анализа ситуаций, метод ситуационного обучения – это интерактивный метод, успешно применяемый педагогами в обучении гуманитарным дисциплинам. В зарубежных публикациях можно встретить такие его названия, как метод изучения ситуаций, деловых историй или просто метод кейсов. «Кейс-стади (Case study) – система обучения, базирующаяся на анализе, решении и обсуждении ситуаций, как смоделированных, так и реальных» [2]. Это интерактивный метод обучения, использующий реальные социальные, экономические и бизнес-ситуации. Долгоруков А.М. дает следующее определение методу: «Case-studies – учебные конкретные ситуации, специально разрабатываемые на основе фактического материала с целью последующего разбора на учебных занятиях. В ходе разбора ситуаций обучающиеся учатся действовать в «команде», проводить анализ и принимать управленческие решения [1].» Другими словами, это «метод активного обучения на основе реальных ситуаций» [5]. Можно сделать вывод, что метод кейс-стади – это интерактивный метод обучения на основе конкретных ситуаций, разрабатываемых с целью последующего обсуждения на практических занятиях, в ходе которых

обучающиеся учатся действовать в «команде», анализировать информацию, находить и применять наиболее удачные решения. Этот метод интерактивного обучения может успешно применяться на занятиях по иностранному языку, так как он является комплексным и содержит все основные виды речевой деятельности: чтение, говорение, письмо, аудирование. Он позволяет не только освоить определенные знания, но и развивать интеллектуальный потенциал, критическое мышление и коммуникативные навыки межличностного общения обучающихся, умения работать с разными источниками информации, мотивировать студентов использовать иностранный язык на практических занятиях, положительно влияет на готовность будущих специалистов к участию в международном сотрудничестве в профессиональной сфере.

Сущность метода заключается в самостоятельной деятельности обучающихся в искусственно созданной ситуации, связанной с их будущей профессиональной деятельностью, объединяющей теоретическую подготовку и практические умения и навыки, которые необходимы для творческой деятельности будущих специалистов и подразумевает совместный поиск обучающимися оптимальных путей решения профессиональных задач с последующим обсуждением полученных результатов исследования и наиболее оптимальных решений поставленной задачи.

Применение метода кейс-стади способствует:

- 1) повышению интереса к изучаемой дисциплине;
- 2) развитию умений:
  - анализировать ситуации;
  - находить и оценивать альтернативы;
  - выбрать оптимальный вариант решения проблемы;
  - составлять план его реализации;
- 3) формированию основных навыков будущих специалистов:
  - навыков общения;
  - способности объективно интерпретировать поступающую информацию;
  - принимать обдуманные и взвешенные решения.

Одной из главных категорий метода кейс-стади является кейс, т.е. ситуация, которая является проблемной и ориентирует обучающихся на формулирование проблемы и поиск вариантов ее решения с последующим анализом. Основу кейса в контексте профессионально ориентированного обучения иностранному языку составляют аутентичные тексты. Можно выделить основные характеристики кейса: он динамичен, т.к. в его основе лежат актуальные практические ситуации; имеет междисциплинарный характер, поскольку ситуации, подлежащие анализу, включают разные аспекты; в основном, имеет более одного решения, а также коммуникативный характер, поскольку его основу составляет дискуссия, коллективный поиск и принятие решения. Кейсы могут быть практическими (отработка грамматического и лексического материала), обучающие (основная задача – обучение) и научно-исследовательскими (включение обучающего в исследовательскую деятельность).

На практическом занятии по дисциплине «Иностранный язык» в ГОУВПО «Академия гражданской защиты» для студентов 1 курса факультета «Пожарной безопасности» для краткого обсуждения был выбран кейс по теме «Gadgets».

Вид кейса – тренинговый. Описание ситуации, анализ, разработка решения.

Тип кейса – описательный. В нем описывается конкретная ситуация, но решение практически не требуется. Главное в работе с кейсом - описать преимущества и недостатки полученной информации.

Подготовка и проведение занятия происходила в три этапа.

I. Подготовительный этап.

1. Подготовка кейса преподавателем.

2. Вводное занятие.

2.1. Объявлена тема учебной ситуации «Gadgets. Mobile Phones: Pro's And Con's».

2.2. Определена *цель*: общими усилиями группы проанализировать ситуацию, выработать алгоритмы решения проблемы, оценить их и выбрать лучшее из предложенных решений; и *задачи кейса*: развивать познавательную активность обучающихся при групповой работе; развивать речевую компетенцию посредством формирования умений учебной дискуссии; повышать мотивацию к изучению иностранного языка посредством применения технологии проведения дебатов; развивать речевую компетенцию посредством формирования умений учебной дискуссии; развивать коммуникативную культуру поведения и общения; воспитывать чувство ответственности за совместную работу, уважение к точке зрения собеседника; мотивировать обучающихся к самостоятельному изучению иностранного языка и применению его в коммуникативных ситуациях.

2.3. Обучающимся предоставлена информация о том, как они должны анализировать case study:

- 1) прочитать кейс несколько раз;
- 2) определить основные вопросы / проблемы;
- 3) изложить цель и задачи кейса;
- 4) определить варианты для обсуждения проблемы;
- 5) разработать критерии оценки для выбранных вариантов;
- 6) выбрать лучший вариант;
- 7) принять решение о том, какой вариант должен быть реализован;
- 8) составить план действий для решения проблемы.

2.4. Сформулировано задание, озвучены вопросы, на которые обучающимся необходимо было дать ответ после обсуждения:

1. How often do you use different gadgets?
  2. How useful are the gadgets?
  3. Are you for or against using gadgets all day long?
  4. Are you addicted to your mobile phone?
  5. Do you agree that most of your friends and people of your age are obsessed with their mobile phones?
- 2.5. Даны ссылки на источники информации.

2.6. Обучающиеся изучили и отработали в речи лексические единицы: desktop – настольный; letter opener – канцелярский нож; benefit – преимущество; button battery – аккумулятор таблеточного типа; suction cup – чашечная присоска; lie flat – лежать плашмя; лежать навзничь; deflect – преломлять; менять направление; suction cup – чашечный держатель и т.д. [4], а также coverage – покрытие; application – приложение; weather updates – прогноз погоды, browse – пролистывать, проглядывать; addiction – пристрастие, зависимость; obsessed – одержимый; secure – защищать, обеспечивать безопасность; expose – подвергать; cyber bullying – кибер запугивание; blurring of vision – неясность зрения, ухудшение зрения; прослушали, прочитали и перевели тексты «Gadgets» и «Mobile Phones: Pro's And Con's», «The most popular means of communication: Mobile phones», выполнили задания на отработку лексики:

*1. Read the text «Gadgets» and match sentences (1-6) below with the gadgets: letter opener clock, radio pen, feet washer, bed glasses*

1. These two don't need batteries.
2. This does two things.
3. You use this standing up.
4. You use these lying down.
5. This can tell you how hot it is.
6. You get free batteries with this.

*2. Can you imagine your life without a mobile phone? What for do you use your mobile phone? Answer the questions, using the following word combinations:*

to call somebody; to receive calls from somebody; to listen to music; to use it as a torch; to play games; to take photos; to chat on the Internet; to use it as an alarm-clock; to use it for taking notes.

*3. What are the advantages and disadvantages of using mobile phones? Each pair will have a set of sentences about mobile phones. Divide the sentences into two groups – advantages and disadvantages of mobile phones.*

You can carry a mobile phone with you so you don't miss important calls.

If you are lost, you can call for directions.

If you are in an accident, you can call the police or ambulance - and if the phone has a camera, you can take pictures of the accident.

You can listen to music, text or play games when you're bored.

Most mobile phones have a calculator and a phone book.

You can surf Internet and connect with the whole world by mobile.

You can keep in touch with friends and family.

You can chat and have a video conference.

It is good for emergencies.

Phones can have internet connection.

More work is available with it.

- It can fit in your pocket.
- They can be used worldwide.
- They have cameras for making photos.
- You can check your emails.
- Mobile phones can be expensive.
- They can damage your ear.
- Sometimes your connectivity is poor or limited in some areas (you can't talk underground or on planes).
- Because of their smaller size, they can be easy to lose.
- They can be hard for older people to use.
- People can abuse your phone if it has internet connection.
- They can get you in trouble at the academy.
- They can be hard to find the right package.
- They can limit your face to face time with friends and family.
- People use the phone while they are driving, and this can cause problems.

Для успешной реализации метода, обучающиеся ознакомились с еще одним интерактивным методическим приемом – ПОПС-формулой, применение которой делает метод кейс-стади еще более эффективным, т.к. предполагает краткое и четкое, обоснование мнений с опорой на факты по заданной формуле: П – позиция, О – обоснование, П – пример, С – следствие [3].

2.7. В конце практического занятия обучающиеся были разделены на 2 группы, участники которых должны были стать оппонентами в дискуссии: группа № 1 придерживалась одной точки зрения на проблему, выступая за необходимость использования гаджетов в повседневной жизни, группа №2 – противоположной.

**Задание подгруппам:**

1. Собрать и обработать информацию по теме «Gadgets. Mobile Phones: Pro's And Con's».  
<https://adilblogger.com/advantages-disadvantages-mobile/>  
<https://futureofworking.com/8-advantages-and-disadvantages-of-cell-phones/>
2. Провести социальный опрос на заданную тему.
3. Провести сравнительный анализ преимуществ и недостатков использования мобильных телефонов.
4. Составить сравнительную таблицу за и против использования мобильных телефонов.

Mobile Phones	
Pro's	Con's
1. You can carry a mobile phone with you so you don't miss important calls. 2. If you are lost, you can call for directions. 3. You can listen to music, text, play games when you're bored. 4. ...	1. Mobile phones can be expensive. 2. People do use their phones while driving (which could result in an accident) 3. Can be easy to lose because they are so small. 4. ...
Evaluation	
Personally I think that...	

5. Подготовить презентацию, в которой необходимо раскрыть свою точку зрения, предоставить обоснования и примеры, сделать выводы.

**Содержание кейса.**

1. Тексты “Gadgets” и “Mobile Phones: Pro's And Con's”, “The most popular means of communication: Mobile phones”.
  2. Аудиозапись “Mobile Phones: Pro's And Con's”.
  3. Заполненная участниками таблица “Mobile Phones”.
  4. Сравнительный анализ преимуществ и недостатков использования мобильных телефонов:  
<https://adilblogger.com/advantages-disadvantages-mobile/>  
<https://futureofworking.com/8-advantages-and-disadvantages-of-cell-phones/>
  5. Таблицы «Коммуникативные клише» и «Слова-связки».
- II. Практическое занятие с применением метода кейс-стади.
1. Собрание (20 минут): группы- опоненты встречаются, чтобы обсудить свою роль в процессе решения данной проблемной ситуации;



2. Презентация (7-10 минут на группу) и ответы на вопросы.

3. Обсуждение (30 минут): все студенты собираются вместе, чтобы обсудить результаты презентаций, вынести рекомендации, принять решение.

Во время обсуждения (дискуссии) обучающимся предложено использовать коммуникативные клише (Let's talk briefly about... – Давайте поговорим вкратце о...; But right now our attention turns to... – а сейчас обратим внимание на...; I am / We are tempted to think that... – Я склонен / Мы склонны к мысли, что...; I hold the view that... – Я придерживаюсь точки зрения, что...; As far as I am concerned... – Что касается меня, то...; I take a different view at... – У меня другое мнение насчет...; It would be a mistake to think that... – Было бы ошибкой (неправильно) думать, что...; Yes, you're quite right to say that... – Вы совершенно правы, когда сказали...; I have almost no doubt that... – У меня почти нет сомнений, что...; Let me give you a brief example... – Позвольте привести краткий пример...; All in all, it is evident... – В конечном счете, очевидно, что...; To sum it up I'd like to say... – Подытоживая, хочу сказать...) и слова-связки (for example / for instance – например; also – также; besides – кроме того; moreover – более того; in addition to – в дополнение к; as a result – как результат; in conclusion – в заключение; first(ly), second(ly), third(ly) – во-первых, во-вторых, в-третьих; finally – наконец, в конце концов). Обучающиеся сравнивали и обсуждали сделанные ими выводы, вносили свои предложения. В результате дискуссии они пришли к общему мнению по основным вопросам проблемной ситуации. В качестве домашнего задания студентам предлагалось описать результаты дискуссии.

III. Анализ проведенного занятия и оценивание обучающихся (20 минут).

Занятие, проведенное по методу кейс-стади, было проанализировано студентами и преподавателем, рассмотрены основные моменты использования лексики в устных выступлениях, проведена работа над допущенными ошибками, проверены письменные работы, которые были сделаны во время занятия.

Оценивание обучающихся проводилось по четырехбалльной шкале, во время которого принимались во внимание знание лексики и умение ее применять, презентации и участие в дискуссии.

Анализируя результаты проведенного занятия с применением метода кейс-стади, можно отметить, что данный метод дает возможность сочетать теорию и практику, развивать коммуникативные навыки обучающихся, применять полученные знания к ситуациям реальной жизни, позволяет реализовывать творческий потенциал обучающихся (самостоятельно добывать нужную информацию и необходимые знания), развивать мышление, умение анализировать, делать самостоятельные выводы, аргументировать и отстаивать свою точку зрения, развивать культуру общения (умение выслушать собеседника, умение работать в команде), формировать интерес и позитивную мотивацию к обучению иностранному языку.

**Выводы и перспективы дальнейших исследований.** Метод кейс-стади – это интерактивный метод обучения на основе конкретных ситуаций, разрабатываемых с целью последующего обсуждения на практических занятиях, в ходе которых обучающиеся учатся действовать в «команде», анализировать информацию, находить и применять наиболее удачные решения. Он способствует усвоению конкретных знаний, умений, навыков, стимулированию учебно-познавательной деятельности, обеспечивает высокую мотивацию, развивает творческие способности, критическое мышление и коммуникативные навыки обучающихся. Основной категорией метода кейс-стади является кейс – проблемная ситуация, ориентирующая обучающихся на формулирование проблемы и поиск вариантов ее решения с последующим анализом. Сущность метода заключается в самостоятельной деятельности обучающихся в искусственно созданной ситуации, связанной с их будущей профессиональной деятельностью, объединяющей теоретическую подготовку и практические умения и навыки, необходимые для творческой деятельности будущих специалистов, и подразумевает совместный поиск обучающимися оптимальных путей решения профессиональных задач с последующим обсуждением полученных результатов исследования и наиболее оптимальных решений поставленной задачи. На практике было выявлено, что данный метод дает возможность сочетать теорию и практику, развивать коммуникативные навыки обучающихся, применять полученные знания к ситуациям реальной жизни, позволяет реализовывать творческий потенциал обучающихся, развивать мышление, умение анализировать, делать самостоятельные выводы, аргументировать и отстаивать свою точку зрения, развивать культуру общения, формировать интерес и позитивную мотивацию к обучению иностранному языку.

#### Библиографический список

1. Долгоруков, А. Метод case-study как современная технология профессионально-ориентированного обучения [Электронный ресурс] / А. Долгоруков // Корни : сайт. – Электрон. дан. – [б. м.], 1996-2020. – Режим доступа: <https://evolkov.net/case/case.study.html>. – Загл. с экрана.



2. Кейс-стади (Case study) [Электронный ресурс] // Mental Skills : сайт. – Электрон. дан. – [б. м.], 2009-2020. – Режим доступа: <https://www.mental-skills.ru/dict/keys-stadi-case-study/>. – Загл. с экрана.
3. Лабинская, А. В. Профессионально-ориентированный характер внеаудиторной самостоятельной работы как способ подготовки студентов ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР к профессиональной творческой самореализации / А. В. Лабинская // Вестник Академии гражданской защиты. – Донецк : ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР, 2018. – Вып. 4(16). – С. 27-34.
4. Паниотова, Д. Ю. Курс английского языка для студентов пожарно-технического профиля : учеб. пособие. Ч. 1. / Д. Ю. Паниотова, Н. С. Демченко. – Донецк, 2018. – 143 с.
5. Покушалова, Л. В. Метод case-study как современная технология профессионально-ориентированного обучения студентов [Электронный ресурс] / Л. В. Покушалова // Молодой ученый. – 2011. – № 5 (28). – С. 155-157. // Молодой ученый : сайт. – Электрон. дан. – Казань, 2008-2020. – Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/28/3073/>. – Загл. с экрана.

© А.В. Лабинская, 2020

Рецензент д-р пед. наук, проф. П.В. Стефаненко

Статья поступила в редакцию 18.05.2020

## APPLICATION OF CASE STUDY METHOD IN TEACHING A FOREIGN LANGUAGE AT THE CIVIL DEFENCE ACADEMY

**Labinskaya Anna Viktorovna**, Senior Lecturer  
of the Humanitarian Sciences Department  
“The Civil Defence Academy” of EMERCOM of DPR  
83050, Donetsk, 34a Roza Luxemburg Str.  
E-mail: [anna.labinskaya@gmail.com](mailto:anna.labinskaya@gmail.com)  
Phone: + 38 (071) 303-61-84; + 38 (050) 754-97-96

*The case study method as an interactive method of foreign language training is discussed in the article. In the basis of this method is a real problem-based situation that needs a discussion. The essence of case technologies in vocation-oriented training of a foreign language is discussed. The case-study method is analysed in the article. Work stages while applying the method in practical classes of the discipline “Foreign Language” are described. The study showed the effectiveness of the case study method. It was found that the method promotes the acquisition of specific knowledge, skills, stimulating educational and cognitive activity, provides high motivation, develops creative abilities, critical thinking and communicative skills of students.*

**Keywords:** *interactive method of training; case study; case technologies; foreign language; vocation-oriented training.*

УДК 37.07+159.9+17

## ТРАНСФОРМАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ИНФОРМАЦИОННОЙ РЕВОЛЮЦИИ

**Мачикина Ирина Юлиановна**, канд. тех. наук, доцент,  
доцент кафедры физики  
ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет»  
83001, г. Донецк, ул. Артема, 58  
E-mail: irina-dom0@rambler.ru  
Тел.: +38 (071) 459-06-48

**Ветчинов Александр Васильевич**, канд. физ.-мат. наук, доцент,  
доцент кафедры физики  
ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет»  
83001, г. Донецк, ул. Артема, 58  
E-mail: avetchinov@mail.ru  
Тел.: +38 (071) 417-79-69

**Логина Елена Николаевна**, канд. пед. наук,  
доцент кафедры физики  
ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет»  
83001, г. Донецк, ул. Артема, 58  
E-mail: don\_loginova@list.ru  
Тел.: +38 (071) 417-80-09

*В статье поднимается актуальный вопрос о поиске новой модели высшего образования, сочетающей традиционную форму обучения и современную в условиях сегодняшнего информационного мира. Обсуждается её влияние на здоровье обучаемых, на развитие их интеллекта, на стремление к творчеству и на способность быстро реагировать на часто изменяющиеся неожиданные условия в их жизни и деятельности. Обсуждается роль педагога в новых условиях.*

**Ключевые слова:** *высшее образование; педагогика; традиции; новые технологии; мозг; нейронные связи; речь; творчество.*

**Постановка проблемы и анализ публикаций.** Рассматривается специфика организации высшего образования в современных условиях информационного обеспечения [1]. Наряду с экономией времени при весьма упрощённом доступе к электронным учебникам, пособиям и методическим разработкам, а также с целым рядом других несомненных преимуществ дистанционного обучения существует оборотная сторона этой реальности – «разъединение» студентов. Они «уходят» из социума, нет их консолидации и координации. Студенты начинают «жить в комфортном для них «эфемерном» мире и теряют практические навыки и естественное реагирование на часто непредсказуемые обстоятельства, когда нужно находить нестандартные подходы, проявлять находчивость и изобретательность. Существенное уменьшение времени на личные контакты, на живое общение, когда развивается и совершенствуется речь, приводит к нарушению нейронных связей мозга. Эти вопросы ещё недостаточно изучены, но они являются весьма актуальными и в последнее время их начинают широко обсуждать [6; 7]. Новые реалии высшего образования предполагают иную специфическую подготовку педагогов и перестройку методологии преподавания.

**Изложение основного материала.** В настоящее время очень актуальной является проблема сохранения достижений высшего образования, которые были в СССР и долгое время ещё после распада Советского союза, в современных условиях, когда произошла информационная революция с огромными преобразованиями во многих сферах человеческой деятельности и в то же время с теми вызовами, которые им сопутствуют.

Сегодня мы имеем огромные возможности легко и быстро овладевать новейшими информационными материалами, возможности взаимодействия и контактов, не затрачивая на их организацию продолжительного времени, огромные возможности интернета и т.д. Это неоспоримые преимущества. А что нужно взять из наработанных в прошлом неподверженных временем тех принципов и достижений, которые с нашей точки зрения являются «по истине» ценностями и оправданы

практикой? Как это сохранить, что выбрать из наработанного ранее и в то же время соединить умно, рационально с тем, что научная революция принесла нам в образовательный процесс [5].

Сначала стоит обсудить несомненные достижения в современном образовании, обсудить все преимущества, но и не менее важно спрогнозировать и предполагаемые возможные недостатки. Если прежняя модель образовательного процесса сумеет компенсировать эти недостатки, то в результате можно создать наиболее оптимальный вариант обучения. Здесь наверно проявляется общий философский принцип: единство противоположностей, только это скорее не противоположности, а просто разные модели, но они между собой должны быть связаны и это единство будет более адекватно тем вызовам, которые стоят перед современным процессом обучения в вузах. Но как найти это соотношение между ценностями прошлого и ценностями настоящего? Где найти нити, которые бы органично их увязывали, дополняли и обогащали процесс обучения и воспитания студентов. Здесь нужны определённые научные исследования, причём с недопустимыми резкими, не всегда проверенными, грубыми приёмами без анализа и обобщения. И, конечно, тщательность исследований, проработка различных вариантов, обсуждение результатов, контакт с коллегами с одной стороны и с учащимися-студентами с другой, т.е. должна быть и так называемая «обратная связь» [3].

Каковы возможности современного стиля обучения? Уже активно внедряется дистанционное обучение. Контроль за качеством усвоения учебного материала студентами осуществляется часто путем тестирования; при этом, например, оценивается качество выполнения лабораторных работ по физике не с реальными приборами, а с помощью изображений в компьютере. Т.е. с одной стороны это очень удобно, экономно во времени. Но с другой стороны, студент существует в этом компьютерном мире один. Он оторван от социума и от жизни вообще. Он видит в компьютере готовые схемы, работает с ними, передвигая «мышку», делает очень быстро расчёты и получает результаты. Далее тестирование автоматически оценивает его работу. Схема обучения уже устоявшаяся. Будущий инженер не видел, не прикасался к реальной схеме, не собирал её, а только записывал данные в свой журнал. Будет ли он иметь представление о реальных приборах, о разных неполадках, аварийных ситуациях. Вмешаться в виртуальный мир ему невозможно, он беспомощен, если отказала система.

Это один из проблемных вопросов и для будущих инженеров, и для врачей, и для металлургов, экономистов и для студентов других специальностей. Можно ли представить себе, как будет лечить доктор больного на удалении, в дистанционном режиме, не имея с ним живого контакта, не услышав от него самой жалобы, не дотронувшись до него, не заглянув в его рот, глаза... Между прочим в некоторых медицинских вузах для оценки знаний студентов широко используется система тестирования и является даже предпочтительной нежели живой контакт будущего врача-студента с больным, к сожалению это обусловлено недостаточной практикой студентов в реальных условиях в больничных палатах, где лежат не виртуальные больные, а настоящие, живые. Ведь человеческий организм, это очень тонкая и уязвимая система, с многочисленными связями и зачастую трудно предсказуемыми взаимными влияниями друг на друга. Как может врач, не прикасаясь к пациенту, не видя его, лечить?

В инженерии, конечно, может быть это не столь угрожающе, но тем не менее ответить студенту по тестам, которые устроены по принципу угадывания (среди предлагаемых ответов один правильный) нетрудно, если он имеет даже скудные знания. Студент набирает на тестах баллы, получает оценку, а обсуждение с преподавателем не всегда бывает, опять-таки не всегда бывает и здесь «обратная связь». Эта форма – тестирование очень удобная для преподавателя, избавляет его от дополнительной работы, но неэффективная для серьёзной проверки знаний студента и его «научения». То, что касается способа контроля знаний студентов, это только одна деталь общей очень серьёзной проблемы современного варианта обучения студентов.

Дело в том, что мы имеем слишком малый опыт последствий использования такой ограниченной модели, как дистанционное обучение. Но уже в последнее время появились такие исследовательские работы, в которых поднимается серьёзно вопрос о том, что при такой модели образования обучаемый отрывается от социума. Исчезает социализация студента, а это влечёт за собой очень опасные последствия. Студент отрывается от реалий жизни, виртуальный мир становится для него единственно приемлемым и комфортным. Но рано или поздно ему придётся работать в реальном мире. Сумеет ли он перестроиться и как это выдержит его нервная система? Т.е. возникает проблема в возможности эффективного использования знаний в реальных производственных условиях. Социализация – это вопрос номер один. Здесь намечается серьёзный пробел. Социализация предусматривает как один из важнейших факторов общение, а значит - умение выражать свои мысли словами, которые чётко обозначают проблему. Студент в будущей своей деятельности (как специалист на производстве) должен уметь чётко и ясно однозначно выразить

свои мысли словами, обозначать проблему, вести диалог или проводить совещания с подчинёнными, коллегами с обсуждением насущных вопросов, каких-то неожиданных, нестандартных ситуаций. Сейчас же студенты общаются между собой, а также с преподавателем дистанционно, т.е. через компьютер, либо использует смартфон, электронную почту и т.п. В электронном варианте символично, предельно сжато передают кому-то любую информацию.

Студенту в вузе «открыто» на занятиях перед своими коллегами и преподавателем редко приходится говорить при современном стиле обучения. А речь – это главное! Дело в том, что не всегда электронные средства общения уместны. Например, есть рабочий коллектив, где нужно взаимодействовать, используя человеческую речь. Нужно что-то обсудить, какие-то альтернативные предложения, поспорить, найти общее решение и т. д. Необходимо объяснять, уточнять, обсуждать. А навыка умно, лаконично, чётко выражать свою мысль и озвучивать нет. Это не удивительно: студента редко спрашивали в аудитории, не было общих обсуждений, диалогов и т.д.

Это очень серьёзный вопрос и не только с точки зрения эффективности взаимодействия будущего специалиста с конкретными партнёрами по работе. Проблема гораздо глубже. Ведь мозг и речь взаимно связаны настолько, что одно без другого работать не может продуктивно. Если плохо «работает» речь, а именно: сокращённые термины, сокращённые варианты, слишком лаконичные формулировки, штампы, ограниченный набор слов, то это приводит со временем к тому, что начинает страдать мозг, его возможности ограничиваются, новые нейроны не возникают или плохо координируют друг с другом, т.е. мозг начинает тормозить своё развитие. На это обратили серьёзное внимание сейчас психологи [2; 6].

Кроме того, одна и та же информация, переданная через skype, допустим, не идёт в сравнение с тем, когда она проговаривается «живьём» лицом к лицу. Ведь в беседе с преподавателем или с коллегой возникают и меняются определённые интонации голоса (восторг, одобрение, недовольство и т.д.). При этом меняется также мимика (удивление, разочарование, довольство, ухмылка, поощрительная улыбка, кивок головы и т.д.). Всё это обогащает общение, раскрашивает в разные краски (работают при этом дополнительные нейроны мозга), усиливает реакцию, мотивирует определённым образом, настраивает разум и душу студентов на позитивное отношение к изучаемому предмету, к конкретной научной проблеме... и, конечно определённое отношение к преподавателю. Что-то с юмором сказать осторожно, учитывая, что психика студента в этом возрасте не совсем обладает запасом прочности, он раним, тревожен. Человек отличается от роботов, в полезности которых мы не сомневаемся, не касаясь подробностей и примеров, тем, что у него есть чувства и, как иногда говорят, почти поэтически «душа». А с ней нужно быть осторожной преподавателю. Потому преподаватель должен воспитывать в себе «терпение», терпение и еще раз терпение. Это одно из условий такого нравственного понятия как «духовность».

Второй признак духовности, это прощение. Можно и нужно прощать студенту его ошибки и промахи, его непонимание, заблуждение, даже упрямство. В этом смысле педагогическая работа не простая, она требует большой работы преподавателя над собой и самовоспитания. Потому и существует такая дефиниция как педагогическое мастерство. Кому из педагогов это удаётся, тот становится человеком, которому хочется подражать и учиться у него. Иногда авторитет педагога остаётся таковым в памяти студента на всю жизнь и часто оказывает влияние даже на выбор его будущей специальности. Здесь важны и поведение преподавателя, и его речь, жестикация, чувство юмора, достойное отношение к студенту – уважение его личности, понимание специфики студенческого возраста, крайностей, ещё незрелости, некоторых заблуждений и т.д. Процесс воспитания здесь играет не последнюю роль. Вот это всё перечисленное (можно сказать прямо) весьма слабо проявляется при обучении студентов на удалении. А чувственная сторона общения влияет очень сильно на психику студентов, вызывая в них определённые эмоции, а за ними определённую мотивацию к дальнейшему намерению сделать что-либо лучше, дополнительно поработать, поразмыслить над теми ошибками, которые они сделали и т.д.

При обучении студентов, как и вообще всех людей должна быть задействована не только рациональная половина мозга, но и иррациональная, т.е. чувственная, их взаимодействие обуславливает органичную работу мозга. Здесь же уместно сказать и о тактильном общении. Или через skype передать смайлик с приветом или в реальности обнять человека, поздороваться за руку, слегка ударить по плечу, взяться за руки и пожать руку в знак признания и т.п. Т.е. тактильное взаимодействие практически отсутствует, а его влияние на развитие человека с первых дней и до последних в его жизни так необходимо любому человеку. Пример тому показывает нам окружающий нас мир: растительный и животный. Так создала нас природа, так организовала мозг и психику. Если этого очень мало или почти нет, то наша человеческая природа начинает давать сбой.



Всем известно, что сейчас малые дети уже чуть ли не спят со смартфонами, гаджетами, между собой переговариваются именно в электронном варианте, никаких подвижных игр во дворе и т.д. Они оторваны с ранних лет от реалий жизни, не набираются обычного, но необходимого жизненного опыта, у них не работает реакция на быстрое изменение в окружающей среде, в обществе, им трудно перестраиваться. Они уже приняли виртуальный мир, они в нём живут, и, по сути, остаются с этим миром один на один, возникает проблема одиночества. Не случайно психологи сейчас начали серьёзно изучать проблему, связанную с так называемым «информационным аутизмом». А ведь через небольшое время они станут нашими студентами и их сложности будут более серьёзными, чем у нынешних студентов [7].

Поднимается также вопрос и о том, как электронные средства обучения влияют на здоровье людей, в частности облучение (низкочастотное и радиоволны, например).

При дистанционном обучении студенты практически не читают учебники и не особо затрудняют себя запоминанием информации из них. Они привыкли, что не стоит напрягаться и держать информацию в голове, (ведь её же всегда можно взять из интернета). Студенты не пишут конспекты, т.е. не задействована «мелкая моторика». От этого всего страдает память, учащиеся хуже усваивают учебный материал.

Человечества ещё не накопило необходимый опыт, будущее может преподнести и ряд других, не менее серьёзных проблем.

Часто мы отмечаем, что идеальным хранилищем информации является жёсткий диск компьютера, откуда всегда в любой момент времени можно получить нужную информацию. А мозг наш бывает забывчивым иногда. Но, как ни странно, именно в этом заключается его сильная сторона. Именно эта особенность позволяет нам создавать новые интерпретации и ассоциации, приспособившись к изменениям внешнего мира. Эта особенность придаёт нам те гениальные способности, которых нет у компьютера. Новая эра техники (компьютеры, мобильные телефоны...) нас приучает к зависимости – мы перестаём пользоваться своей памятью. Нельзя преподавать только в дистанционном варианте. Часами сидим за компьютером, планшетом и мобильным телефоном. Вот способ теперь общения, а доказано, что за 10 минут личного общения уже заметно улучшается память и познавательные способности. У человека с рождения есть определённые устойчивые нейронные связи, которые меняются потом в дальнейшей жизни. Новые не так просто создаются, они требуют усилий. Развитие мозга у молодых людей происходит постепенно, путём многократного повторения. Или одномоментно под воздействием сильных эмоций. Нейронные связи и нервные пути составляют основу нашего интеллекта. Для молодых людей сейчас взяться за незнакомую ему работу, да и притом, что она требует дополнительных усилий и дополнительной концентрации внимания, уже не хочется, не хочется осваивать непривычные навыки. А как доказывают психологи, мозгу нужно давать всё время трудные задачи потому, что если мозг тратит мало энергии на решение непривычной проблемы, то снижается его «пластичность»; мозгу нельзя разрешать лениться.

Важными являются диалог, обсуждение различных точек зрения, когда происходит изменение ролей и перестройка необычной энергии, реакция на это различных новых областей мозга, новые импульсы развития, уход от штампов к разнообразию, понять другого не такого как ты, не такой позиции, как у тебя, войти в роль другого человека... Почему актёры отличаются долголетием – они меняют роли. Ежедневные привычки (может быть и убеждения) оказывают негативное влияние на мозг.

Ритм жизни, современные технологии... зачастую приводят к нежелательным последствиям – мы затрачиваем больше усилий на стандартный мыслительный процесс, ограничивающий возможности появления оригинальных идей. Сейчас появились публикации, в которых обсуждается вопрос о том, что можно и нужно из привычек изменить, чтобы мозг сохранился в хорошем и активном состоянии. Кстати, доказано, что сидячий образ жизни приводит к изменению структуры конкретных нейронов и снижению мозговой активности. (у студентов не остаётся времени на физическое развитие: спортивный зал, бег, ходьба, спортивные игры... (очень плохо воздействует на мозг, когда человек скачет между двумя разными делами (ведет автомобиль и разговаривает по мобильному телефону...) или др. примеры. Раздваивается внимание, мозг «страдает» и допускает ошибки. Возникают гормоны стресса.

В Европе в ряде стран, в частности, в Германии, обучение в вузах происходит в рамках Болонской системы. Основное направление в образовании, это интенсивное самостоятельное изучение материала, причём для студентов открыт доступ к различным информационным ресурсам. Выбор специальностей и последовательность курсов свободен и доступен практически для любого студента, они могут одновременно обучаться в разных вузах. Эта система уже прошла достаточное опробование,



отмечаются её преимущества, однако некоторые аспекты остаются дискуссионными. Практика показывает, что эта система удовлетворяет основным требованиям, однако уже сейчас существует такое мнение, что она не может быть единственной [1].

С нашей точки зрения обсуждаемая в статье новая система обучения требует большой перестройки и адаптации не только обучающимся, но ещё в большей степени преподавателям. Они должны постоянно работать над совершенствованием своих учебных курсов и над тем, как их перестроить под новую схему образования. А это очень серьёзная проблема, в ней ещё много подводных камней. Необходимо нетрадиционно читать лекции, выходить иногда за пределы привычного изложения материала и изменять варианты подачи его. В частности, с нашей точки зрения кроме дистанционной формы обучения следует проводить в аудитории («живьём») коллективные обсуждения, споры, использовать игровые моменты, обсуждать неожиданные ситуации, вовлекая в этот процесс всех студентов группы, заражая их своей находчивостью, логикой и изобретательностью. Необходимо составлять новые, неожиданные, нетрафаретные для студентов задания, рассчитанные на их находчивость, изобретательность, оригинальность [4].

**Выводы и перспективы дальнейших исследований.** Подытоживая основные аспекты современных преобразований в процессе обучения студентов и получения высшего образования, нужно отметить, что мы стоим перед очень серьёзными проблемами. Их необходимо активно и серьёзно обсуждать и с учетом преимуществ традиционной формы обучения и новой в условиях компьютеризации, строить новую модель, в которой были бы сведены до минимума недостатки, модель, которая бы обеспечивала максимальный положительный результат.

Прежде всего, это соответствующая квалификация педагогов, их специальная подготовка, курсы повышения квалификации и т.д.

Второе – создание новой учебно-методической базы, планирование обучения студентов в соответствии со специально подготовленными структурно-логическими схемами для каждой специальности

Третье – включать в учебный процесс такой необходимый элемент педагогики, как воспитание, обеспечивать более широкое образование, а не узкое специальное, выпускники вузов должны быть всесторонне образованными и культурными людьми. Т.е. в перечень дисциплин для технических вузов, обязательным дополнением должны стать такие дисциплины, как например философия, культурология, иностранный язык, экономика и т.д.

Четвёртое – более разнообразить и сделать эффективнее взаимодействие студентов с преподавателем и со своими товарищами по группе, обеспечить не только их виртуальное взаимодействие, но и живое, эмоциональное.

#### **Библиографический список**

1. Байденко, В. И. Болонский процесс: структурная реформа высшего образования Европы / В. И. Байденко. – Москва : Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, Российский новый Университет, 2002. – 128 с.
2. Бехтерева, Н. П. Нейрофизиологические аспекты психической деятельности человека / Н. П. Бехтерева. – 2-е изд, перераб. и дополн. – Ленинград : Медицина, 1974. – 151 с.
3. Информационные технологии в науке и образовании : учеб. пособие / Е. Л. Федотова, А. А. Федотов. – Москва : Форум ; ИНФРА-М, 2019. – 335 с.
4. Формирование системного мышления в обучении ; под ред. З. А. Решетовой. – Москва : Из-во «Единство», 2002. – 334 с.
5. Хрестоматия по истории педагогики : в 2 т. / сост. Л. Н. Беленчук, Е. Н. Никулина, А. В. Овчинников. – Москва : Покров, 2016.
6. Черниговская, Т. В. Функциональная специализация полушарий мозга человека и нейрофизиологические механизмы языковой компетенции / Т. В. Черниговская, В. Л. Деглин, В. В. Меншуткин // Доклады АН СССР. – 1982. – Т. 267, № 2. – С. 499-502.

© И.Ю. Мачикина, А.В. Ветчинов, Е.Н. Логинова, 2020

Рецензент д-р пед. наук, проф. Е.И. Приходченко

Статья поступила в редакцию 05.05.2020

## THE TRANSFORMATION OF HIGHER EDUCATION IN VIEW OF INFORMATION REVOLUTION

**Machikina Irina Yulianovna**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,  
Professor of the Physics Department  
Donetsk National Technical University  
83001, Donetsk, 58 Artema Str.  
E-mail: irina-dom0@mail.ru  
Phone: +38 (071) 459-06-48

**Vetchinov Alexander Vasilyevich**, Candidate of Physical and Mathematical Sciences,  
Associate Professor, Professor of the Physics Department  
Donetsk National Technical University  
83001, Donetsk, 58 Artema Str.  
E-mail: avetchinov@mail.ru  
Phone: +38 (071) 417-79-69

**Loginova Elena Nikolaevna**, Candidate of Pedagogical Sciences,  
Professor of the Physics Department  
Donetsk National Technical University  
83001, Donetsk, 58 Artema Str.  
E-mail: don\_loginova@list.ru  
Phone: +38 (071) 417-80-09

*This article raises a timely problem of searching new model of higher education combining the traditional educational form with the modern one in the conditions of today's information world. Its influence on the students' health, their intellect development, striving for creativity and their ability to quick respond on often changing unexpected conditions in their life activities as well as the role of the teacher in the new conditions are discussed.*

**Keywords:** *higher education; pedagogy; traditions; new technologies; brain; neural connections; speech; creation.*

УДК 378.1

## ОСОБЕННОСТИ ВНЕДРЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕСС ОБУЧЕНИЯ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ МЧС

**Приходченко Екатерина Ильинична**, д-р пед. наук, профессор,  
Заслуженный учитель Украины, академик МАНПО,  
профессор кафедры социологии и политологии  
ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет»  
83001, г. Донецк, ул. Артема, 58  
E-mail: gb2energetik@mail.ru  
Тел.: +38 (071) 438-52-16

**Бойко Николай Иванович**, командир взвода  
факультета «Техносферной безопасности»  
ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР  
83050, г. Донецк, ул. Розы Люксембург, 34а  
E-mail: boyko\_nick@mail.ru  
Тел.: +38 (071) 316-22-48

*В статье проводится подробный анализ процесса информатизации современного высшего профессионального образования. Авторы выделяют основные пути повышения эффективности работы высших учебных заведений при внедрении инновационных технологий. В статье представлена классификация технологий обучения в образовательных организациях структуры МЧС. Проанализировано влияние внедрения инновационных технологий на формирование компетентности будущего специалиста. Авторами исследованы основные задачи, стоящие перед информатизацией образования в высших учебных заведениях.*

**Ключевые слова:** инновационные технологии; высшее учебное заведение; специалист МЧС; информатизация образования, компьютерные технологии.

**Постановка научной проблемы и ее значение.** Анализ глобальных, региональных и отечественных процессов развития профессионального образования делает возможным сконцентрировать внимание на ведущих механизмах его современного развития. Исследование и практическое воплощение этих новейших механизмов требуют реальной практики функционирования образования на нынешнем этапе, ближайшей и более отдаленной перспективы его развития. Это касается, прежде всего, процесса совершенствования системы подготовки специалистов как перехода на принципиально новые основы ее функционирования, самоорганизации, непрерывного инновационного развития, когда особое внимание приобретает систематическая ориентация на постоянные изменения.

Профессиональная деятельность специалистов МЧС в современных условиях представляет собой процесс решения разнообразных сложных и разноплановых задач, направленных на обеспечение защиты населения при чрезвычайных ситуациях. Важным средством совершенствования этой деятельности является воспитание будущих специалистов.

Следует внедрять в процесс образования максимальное количество нововведений, чтобы приблизить преподавателя к студенческой среде. К подобным новшествам можно отнести развитие информационных технологий. Информация – это тот рычаг воздействия на общество, который может оказать как положительное, так и отрицательное воздействие на личность [7]. Сейчас больше всего информации студенты получают из интернета. Он является самым распространенным, легким, доступным и интересным источником информации и развлечений. Благодаря новым технологиям, возможно достичь новых высоких результатов и в воспитательной работе. Компьютер предоставляет массу вариантов для привлечения студентов к самостоятельной работе, для расширения их интеллектуальных способностей. На сегодняшний день неотъемлемыми знаниями являются умения пользоваться компьютерной техникой. Обучение компьютерной грамотности – это одна из задач современных воспитательных и образовательных процессов. В условиях развития информационных технологий использование интернет-ресурсов применяется как в профессиональной деятельности, так и в повседневной жизни [1].

Актуальным является анализ основных механизмов информатизации и развития профессионального образования и их практическая реализация в сфере подготовки будущих специалистов МЧС.

**Анализ исследований проблемы.** Важность обстоятельного исследования проблемы обеспечения качества образования, благодаря внедрению инновационных механизмов, отмечается в трудах современных ученых, в которых анализируются нормативно-правовые акты, направленные на улучшение подготовки специалистов и повышение качества информационно-коммуникационных систем высших учебных заведений.

Проблема воспитания будущих сотрудников МЧС освещена в научных работах, в частности: А. Быковой, С. Волкова, Г. Грибенюка, А. Заричанского, В. Зверева, А. Суровегина, О. Дорохова, Ю. Приходько, Н. Фомича в которых изучаются вопросы обучения и воспитания специалистов указанной сферы деятельности, особенности формирования у них профессионально важных качеств.

**Изложение основного материала и обоснование полученных результатов исследования.** Современное образование проявляет тенденцию к технологизации, которая является важным фактором его эффективного функционирования. Ведущее место здесь принадлежит инновационным моделям педагогических технологий, которые существенно способствуют повышению качества подготовки специалистов спасательных служб [11]. Важным приоритетным направлением развития профессионального образования выступает внедрение современных информационно-коммуникационных технологий, которые обеспечивают дальнейшее совершенствование учебно-воспитательного процесса, доступность и эффективность образования. Это требует обоснования основных компонентов информационной инфраструктуры высшего образования, определения этапов создания информационной компьютерной сети высших учебных заведений, научных учреждений и органов управления системой образования, а также раскрытия возможностей дистанционного обучения на базе высокоэффективных компьютерных и телекоммуникационных технологий.

Анализ международного опыта показал, что успех реформирования образовательных систем и развитие их в условиях социально-экономических преобразований современности определялся двумя ведущими тенденциями: гуманизацией и технологизацией образовательной деятельности [4]. Основными путями повышения эффективности высшего профессионального образования стало: инновационное проектирование; внедрение передового педагогического опыта; оптимизация, интенсификация, компьютеризация и информатизация учебного процесса; использование активных форм и методов обучения; внедрение личностно-ориентированных педагогических технологий; применение диагностических психолого-педагогических процедур. Ведущее место среди них принадлежит педагогическим технологиям, которые являются педагогической инновацией.

Опыт деятельности учебных заведений, готовящих будущих специалистов МЧС, свидетельствует, что главными направлениями работы в них постепенно становятся:

- технологическое обеспечение учебного процесса;
- подготовка специалистов для подразделений МЧС на базе технических средств лабораторий, современных методик регистрации и прогнозирования чрезвычайных ситуаций с использованием технических данных, GPS-технологий, математических моделей развития чрезвычайных ситуаций;
- использование в учебном процессе современных методик обработки изображений, полученных с космических аппаратов с сенсорами высокого и среднего разрешения, геоинформационных технологий, современной компьютерной техники и программного обеспечения [8].

Однако, несмотря на то, что технологизация высшего образования способствует повышению его эффективности и интенсификации качества подготовки специалистов МЧС, новейшие педагогические технологии внедряются в учебный процесс с определенными трудностями.

Зарождение идеи технологизации педагогического процесса исследователи связывают с реформированием высшей школы на пути внедрения педагогических технологий. Теория и практика осуществления технологических подходов к образованию отражены во многих научных трудах, а также в коллективных исследованиях [5].

В современных научных исследованиях по проблеме разработки и внедрения технологий обучения в системе МЧС предлагается такая классификация технологий:

- методологические образовательные технологии (на уровне педагогических теорий, концепций, подходов);
- стратегические образовательные технологии (на уровне организационной формы взаимодействия);
- тактические образовательные технологии (на уровне методики) [6].

К основным методологическим технологиям относят:

- теорию поэтапного формирования умственных действий;
- проблемное обучение, программируемое обучение и развивающее обучения;
- проблемно-деятельностное обучение;
- личностно-деятельностное обучение;
- проективное обучение;
- модульное (модульно-рейтинговое) обучение;
- индивидуально-дифференцированное обучение;
- контекстное обучение;
- игровое обучение;
- концентрированное обучение;
- активное обучение;
- дистанционное обучение.

Проникновение в систему подготовки будущих специалистов МЧС новых информационных технологий заставило рассматривать дидактический процесс как процесс информационный. Информатизация образования – часть информатизации общества, процесса, который с конца XX века приобрел признаки информационного взрыва, дал основания характеризовать современное общество как информационное [3]. Во всех сферах человеческой деятельности возрастает роль информационных процессов, повышается потребность в информации и средствах для ее создания, обработки, хранения и использования. Информация становится научной и философской категорией наряду с такими категориями как время, энергия, материя. Рост потребности в информации и увеличение потоков информации в человеческой деятельности обуславливают появление новых информационных образовательных технологий, теоретической основой разработки которых является информатика, кибернетика, теория систем и дидактика.

Информатизация образования – это планомерный, последовательный и систематизированный процесс подготовки специалистов к работе в условиях современного информационного общества, повышение качества их общеобразовательной и профессиональной подготовки на основе широкого использования компьютерной и другой информационной техники, сети Интернет.

Информатизация образования внесла существенные изменения в педагогический процесс и охватила все звенья системы образования, ее учреждения и органы управления. Среди основных задач, которые решает информатизация образования, можно назвать:

- обеспечение развития личности человека, раскрытие ее творческого потенциала;
- формирование информационной культуры человека;
- совершенствование управления образованием;
- создание информационных сетей и баз данных;
- интенсификацию методической работы и научных исследований;
- внедрение новых форм обучения, подготовки, переподготовки и повышения квалификации специалистов [9].

Решить эти задачи стало возможным лишь при условии разработки и внедрения новых информационных технологий, соответствующей подготовки педагогических кадров, совершенствования управленческих механизмов и ресурсного обеспечения информатизации образования. Направление исследований относительно непосредственного использования современной компьютерной техники, программных и методических разработок в учебно-воспитательном процессе стало составной частью общего процесса информатизации образования.

Исследуя проблему готовности к профессиональной деятельности обучающихся профильных образовательных организаций системы МЧС, ученые уделяют большое внимание развитию социокультурного направления их воспитания. Следовательно, они предлагают внедрение инновационных технологий в подготовке и воспитании будущих специалистов, которые направлены на развитие способностей, творческого мышления, потребностей и умений самосовершенствования по направлениям, наиболее соответствующим личностным качествам и свойствам будущих специалистов МЧС.

Специфика организации учебно-воспитательного процесса в заведениях образования разных уровней и необходимость обеспечения непрерывной многоступенчатой подготовки специалистов требуют создания отдельных концепций и программ реализации их для всех учебных заведений разных уровней аккредитации.

Профессиональная подготовка будущих специалистов МЧС должна быть построена с учетом целевой направленности их профессиональной деятельности. Использование средств интерактивных



технологий с целью оптимизации профессиональной подготовки будущих специалистов должно включать следующие уровни: концептуальный (проектирование и разработка средств интерактивных технологий), организационно-технологический (обработка программных документов, алгоритмов, механизмов реализации средств интерактивных технологий), методический (разработка конкретных форм, приемов, методик).

В условиях постоянного роста объема информации остается особенно актуальным приобретение знаний, формирование умений и навыков, особенно обновление знаний и применение их в практической деятельности, умение оперативно осуществлять анализ ситуаций и нахождение решений, представление последствий принятых решений – это требования, которые предъявляются к высококвалифицированным специалистам МЧС. С развитием информационных технологий, созданием в образовательных организациях информационной образовательной среды, использованием дистанционного и виртуального обучения расширяются возможности формирования компетентности специалиста, все шире используются электронные средства, компьютерные сети, сервисы сети Интернет. Используются программы интерактивного обучения, тренажеры для формирования и закрепления профессиональных умений и навыков.

Переход всего учебного процесса на новые условия использования современных информационных технологий обучения является длительным и достаточно сложным этапом, связанным с созданием опережающего научно-методического обеспечения процесса обучения специалистов, подготовкой, переподготовкой научно-педагогических кадров, а также соответствующим развитием современной учебно-материальной базы [10].

Возможности для реализации современного обеспечения учебно-воспитательного процесса в системе образования заложены в:

- создании широких компьютерных инфраструктур с выходом на внешние компьютерные сети;
- использовании персональных электронных вычислительных машин для создания автоматизированных обучающих систем и интеллектуальных обучающих систем;
- внедрении дистанционного обучения как современной формы обучения с применением высокоэффективных информационных и телекоммуникационных технологий. Это расширяет возможности в:

- оперативном получении разнообразной информации, накоплении знаний, аккумулировании интеллектуального потенциала профессиональной сферы и науки;

- обеспечении качественной подготовки будущих специалистов МЧС на базе индивидуализации, личностной ориентированности обучения как одного из основных средств развития творческих способностей обучающихся и самостоятельного получения ими в процессе своей подготовки знаний, умений и навыков;

- комплексной перестройке учебно-воспитательный процесс в образовательных организациях с целью его интенсификации и снижения стоимости;

- повышении эффективности научной деятельности, прежде всего вследствие оперативного получения современных научных материалов и использования научного информационного потенциала высшей школы, научно-исследовательских учреждений и организаций [2].

Дальнейшее повышение качества управления каждым учебным заведением требует автоматизации процесса сбора и обработки данных, создания информационных систем и баз данных с развитыми возможностями аналитической обработки информации. Эффективное решение вышеперечисленных задач обеспечения учебно-воспитательного процесса и информационно-аналитического обеспечения органов управления невозможно без создания компьютерной сети учебных заведений. На сегодня для обеспечения обмена информацией между учебными заведениями, научными и исследовательскими учреждениями, а также для связи с мировыми компьютерными сетями существуют примеры создания подобных компьютерных сетей.

**Выводы и перспективы дальнейшего исследования.** Технологичность системы подготовки будущих специалистов является сегодня показателем ее качества. Поэтому в будущем профессиональное образование должно целенаправленно продолжать движение на пути технологизации. Определено, что среди основных путей повышения эффективности ведущее место принадлежит педагогическим технологиям.

Информатизация образования предусматривает массовое применение методов сбора, обработки, передачи и хранения информации с помощью компьютерной техники и средств передачи информации в учебном процессе и управлении учебными заведениями. Базой процесса информатизации является новые компьютерные и телекоммуникационные технологии. Основными направлениями развития образования должны быть: информатизация учебного процесса и научной деятельности;

информатизация повседневной деятельности и управления образовательной организацией; создание информационной компьютерной сети.

Информатизация должна быть комплексной, охватывать все направления с четким выделением приоритетов и формированием опорных зон и участков информатизации в образовательных, научных и управленческих структурах. Перспективным направлением развития образования должно стать дистанционное обучение на базе высокоэффективных компьютерных и телекоммуникационных технологий, для которого характерны открытость, гибкость, доступность, интерактивность, индивидуализация получения знаний.

### Библиографический список

1. Байдаров, Е. У. Информационно-образовательные и воспитательные стратегии в современном обществе: национальный и глобальный контекст / Е. У. Байдаров // Материалы международной научной конференции, г. Минск, 12-13 ноября 2009 г. – Минск : Право и экономика. – 762 с.
2. Болдырева, Л. М. Активные педагогические технологии в информационном образовательном пространстве / Л. М. Болдырева // Информационные технологии в образовании. ИТО [Электронный ресурс] : ежегод. междунар. выст.-конф. : сайт. – Москва, 2017. – Режим доступа: <http://www.ito.su/main.php?pid=26&fid=6642>. – Загл. с экрана.
3. Добрынина, Т. В. Интерактивная форма семинарских занятий в высшей школе / Т. В. Добрынина // Педагогическое образование и наука. – 2009. – № 8. – С. 70-75.
4. Смолкин, А. М. Методы активного обучения / А. М. Смолкин. – Москва : Высшая школа, 1991. – 176 с.
5. Сорокопуд, Ю. В. Педагогика высшей школы / Ю. В. Сорокопуд. – Москва : ФЕНИКС, 2011. – 541 с.
6. Дорохова, О. Е. Специфика деятельности преподавания в вузах ведомства МЧС / О. Е. Дорохова // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы : сб. ст. по материалам Всерос. науч.-практ. конф. – Воронеж, 2012. – Т. 2. – С. 41-43.
7. Жалдак, М. И. Педагогический потенциал информатизации учебного процесса / М. И. Жалдак // Развитие педагогической и психологической наук в Украине, 1992-2003 : сб. науч. тр. ; к 10-летию АПН Украины. Ч. 1. – Харьков, 2002. — С. 371-383.
8. Зверев, В. Н. Управление самостоятельной познавательной деятельностью курсантов в вузах МЧС России : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / Зверев Виктор Николаевич. – Санкт-Петербург, 2004. – 183 с.
9. Ковалева, Т. М. Инновационная школа: аксиомы и гипотезы / Т. М. Ковалева. – Москва : Педагогическое общество России, 2000. – 204 с.
10. Роберт, И. В. Современные информационные технологии в образовании: дидактические проблемы, перспективы использования / И. В. Роберт. – Москва : ИИО РАО, 2010. – 140 с.
11. Суворегин, А. Е. Информационные технологии формирования познавательного интереса курсантов образовательных учреждений МЧС России / А. Е. Суворегин // Проф. образование в России. – 2016. – № 4. – С. 104-108.

© Е.И. Приходченко, Н.И. Бойко, 2020  
Рецензент д-р пед. наук, проф. П.В. Стефаненко  
Статья поступила в редакцию 04.05.2020

## FEATURES OF INTRODUCTION OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN THE PROCESS OF TRAINING FUTURE EMERGENCY SPECIALISTS

Prof. **Prihodchenko Ekaterina Ilinichna**, Doctor of Pedagogic Sciences,  
Honored Teacher of Ukraine, Academician of the International Academy  
of Pedagogical Education Sciences,  
Professor of the Sociology and Political Science Department  
Donetsk National Technical University  
83001, Donetsk, 58 Artema Str.  
E-mail: gb2energetik@mail.ru  
Phone: +38 (095) 511-86-36

**Boyko Nikolay Ivanovich**, platoon commander of the Technospheric Safety Faculty  
“The Civil Defence Academy” of EMERCOM of DPR  
83050, Donetsk, 34a Roza Luxemburg Str.  
E-mail: boyko\_nick@mail.ru  
Phone: +38 (071) 316-22-48

*The article provides a detailed analysis of the process of informatization of modern higher professional education. The authors identify the main ways to improve the efficiency of higher education institutions in the implementation of innovative technologies. The article presents the classification of teaching technologies in educational institutions of the Ministry of Emergency Situations. The influence of the introduction of innovative technologies on the formation of the competence of a future specialist is analyzed. The authors investigated the main challenges facing the informatization of education in higher educational institutions.*

**Keywords:** *innovative technologies; higher education institution; Ministry of Emergency Situations specialist; informatization of education; computer technology.*

УДК 378.147:004.9:303.44

## ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ DATA SCIENCE

**Приходченко Екатерина Ильинична**, д-р пед. наук, профессор,  
Заслуженный учитель Украины, академик МАНПО,  
профессор кафедры социологии и политологии  
ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет»  
83001, г. Донецк, ул. Артема, 58  
E-mail: 88rapoport88@mail.ru  
Тел.: +38 (071) 358-40-48

**Дмитрюк Татьяна Григорьевна**, аспирант  
ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет»  
83092, г. Донецк, ул. Багратиона, 216/60  
E-mail: dmitruk.tia@gmail.com  
Тел.: +38 (071) 315-66-04

*В статье представлены и обоснованы педагогические условия формирования профессиональных компетенций аналитико-прогностической направленности у студентов технических ВУЗов. Раскрыты концептуальные особенности работы со статистическими данными, которые обусловлены влиянием личностных характеристик будущих специалистов в области науки о данных (Data Science). Выявлены основные умения и навыки Data Scientist. Предложены механизмы адаптации выпускников ВУЗов, неуверенных в своих силах, при прохождении собеседования на работу в крупных компаниях, имеющих достаточный комплекс знаний, умений и навыков в направлении развития информационных технологий.*

**Ключевые слова:** педагогические условия; профессиональные компетенции; специалист Data Science; аналитико-прогностическая деятельность; информационные технологии.

**Постановка проблемы и её связь с актуальными научными и практическими исследованиями.** В условиях развития всеобъемлющей цифровизации современного общества происходят изменения во всех сферах жизнедеятельности человека. Не являются исключением образовательная и педагогическая. В системе образовательного процесса важна роль формирования компетентности личности при подготовке будущего специалиста и развитие его профессиональных качеств.

Одной из самых привлекательных и перспективных профессий в мире на сегодняшний день считается профессия аналитика в области науки о данных (именуемая как Data Scientist). Наиболее обширной является дочерняя сеть компании Data Science & Analytics, головные офисы которой расположены в США, Великобритании, Франции, Германии, Сингапуре, Российской Федерации и др. государствах.

Data Science или наука о данных – это форма методологии, которая используется для извлечения и организации различных данных и информации из источников данных (как структурированных, так и нет). Для своей работы данная наука использует различные алгоритмы и применяет математику для извлечения полезных данных и информации, а также их организации таким образом, чтобы они имели смысл и применение [8]. На рынке профессий количество вакансий в этом направлении стремительно растёт, в 2020 году их число превысило 5 млн. Ежегодный прирост за последних пять лет составляет около 10%. В рейтинге ИТ-профессий данное направление занимает уверенное первое место. Спрос обусловлен весьма высоким уровнем оплаты труда с от 90 тысяч рублей (Российская Федерация) до нескольких сотен тысяч долларов (США).

Необходимый багаж знаний и навыков в исследуемой области студенты получают в ВУЗах по направлениям обучения «Прикладная математика», «Информационные технологии» и «Математическая статистика». Специалист Data Science – это выпускник высшего учебного заведения с техническим профилем обучения, усвоивший курс математики, системного анализа данных, технологий искусственного интеллекта, машинного обучения, программирования Big Data. При этом руководители ИТ-компаний считают, что необходимым является дополнительное обучение миллионов менеджеров базовым навыкам работы с массивами данных (Big Data). Это связано с тем, что обработка

и анализ пользовательских данных необходимы при принятии практически любого управленческого решения по развитию компании. Они позволяют спрогнозировать поведение объекта анализа в длительной перспективе.

На сегодняшний день удовлетворено только 30% спроса на квалифицированных специалистов Data Science. Ненасыщенность рынка порождает дефицит профессионалов в области прогнозной аналитики, что приводит к большему уровню спроса и порождает рост зарплат. Из этого следует, что высшие учебные заведения не совсем справляются с задачей подготовки специалистов по работе с данными. Даже если ВУЗы выпускают на рынок труда достаточное количество квалифицированных ИТ-инженеров, то существует ещё одна причина неудовлетворённости спроса.

По мнению авторов, таковой причиной может быть недостаточная психолого-педагогическая подготовка студента в образовательной системе для прохождения процедуры собеседования при устройстве на работу (и как следствие – невысокая самооценка квалифицированного выпускника ВУЗа). Например, в компании Data Science & Analytics особое внимание в кадровом отборе уделяется А/В тестированию, при котором определяется какая версия одного и того же элемента лучше подходит для достижения поставленной цели. Поэтому личностно-ориентированная подготовка востребованных квалифицированных кадров может быть проанализирована в статье более детально, т. к. заслуживает особого внимания педагогов. Исследуемое в работе направление было изложено в трудах по теории личностно-ориентированного образования (Е. В. Бондаревская, И. С. Якиманская, В. В. Сериков и др.) и в работах по проблеме формирования профессиональных умений и навыков (Ш. А. Амонашвили, Ю. К. Бабанский, Н. В. Кузьмина, Л. М. Митина и др.) [1; 6; 7].

Из выше сказанного следует, что особое внимание в образовательном процессе необходимо уделять вопросам формирования личностных характеристик выпускников технических специальностей ВУЗов в системе профессиональных компетенций специалистов Data Science.

**Изложение основного материала исследования.** Прежде всего следует понять, что значит термин «педагогические условия». Одну из характеристик термина предложил Ю. К. Бабанский, определив его как «обстановку, при которой компоненты учебного процесса представлены в наилучшем взаимодействии и которая даёт возможность учителю плодотворно преподавать, руководить учебным процессом, а учащимся – успешно учиться» [1, с. 61].

Основная суть педагогических условий состоит в определении их как совокупности объективных и субъективных факторов, необходимых для обеспечения эффективного функционирования всех компонентов образовательной системы [3]. В контексте нашего исследования будет рассматриваться совокупность обстоятельств и критериев реализации процесса формирования профессиональных компетенций у студентов технических специальностей.

Исследование педагогической компоненты информационной среды ВУЗа позволяет выявить условия формирования профессиональных компетенций у студентов, связывающих своё будущее с работой с облаками данных и их обработкой [5].

1. Создание определённой информационной среды в образовательной системе и вовлечение в неё студентов, осуществление междисциплинарного взаимодействия среди учебно-образовательных модулей. Это условие является основополагающим в философии подготовки специалистов такой направленности. Информационная среда будет способствовать формированию аналитико-ориентированных качеств личности студента. В педагогическом аспекте реализации такой задачи важна роль педагога (его профессиональная компетентность), который систематизирует и моделирует условия данной среды, проектируя их на профессиональную деятельность.

Чтобы быть хорошим Data Scientist, не достаточно быть хорошим программистом. Необходимо лучше разбираться в статистике, чем в программной инженерии, любить математику. Работодатели, ищущие специалиста в области данных, должны в первую очередь обращать внимание на склад ума. Data Scientist — это компетентный эксперт по аналитическим данным, который обладает техническими навыками для решения сложных задач, а также любопытством, которое помогает эти задачи ставить. Профессиональная компетентность при этом представляет собой комплекс знаний, умений и навыков, которыми должны успешно овладеть студенты в процессе обучения, а также профессионально значимых качеств и характеристик личности, которые должен помочь развить преподаватель.

2. Организация и оптимизация педагогического процесса в информационной среде ВУЗа, ориентирующего студентов на профессиональное саморазвитие и самореализацию в условиях всеобщей информатизации образовательного пространства. Современные образовательные системы перенасыщены продуктами информационно-коммуникативных технологий. В последнее время это позволяет не утрачивать связи в межличностном диалоге педагога и студента. Ведь в нынешних



условиях 80% программистов не всегда будут использоваться работодателями как программисты, а чаще как пользователи (менеджеры), т. е. должны будут владеть коммуникативными навыками. Таким образом, происходит адаптация личности обучаемого к профессиональной среде.

Набор личностных качеств, которые помогают специалисту успешно реализовать профессиональную деятельность, основываясь на знаниях, умениях и опыте в решении поставленных задач формируют профессиональные компетенции.

Для качественного выполнения профессиональных обязанностей кандидат на вакансию Data Scientist должен обладать комплексом характеристик [2], приведенных на рисунке 1.

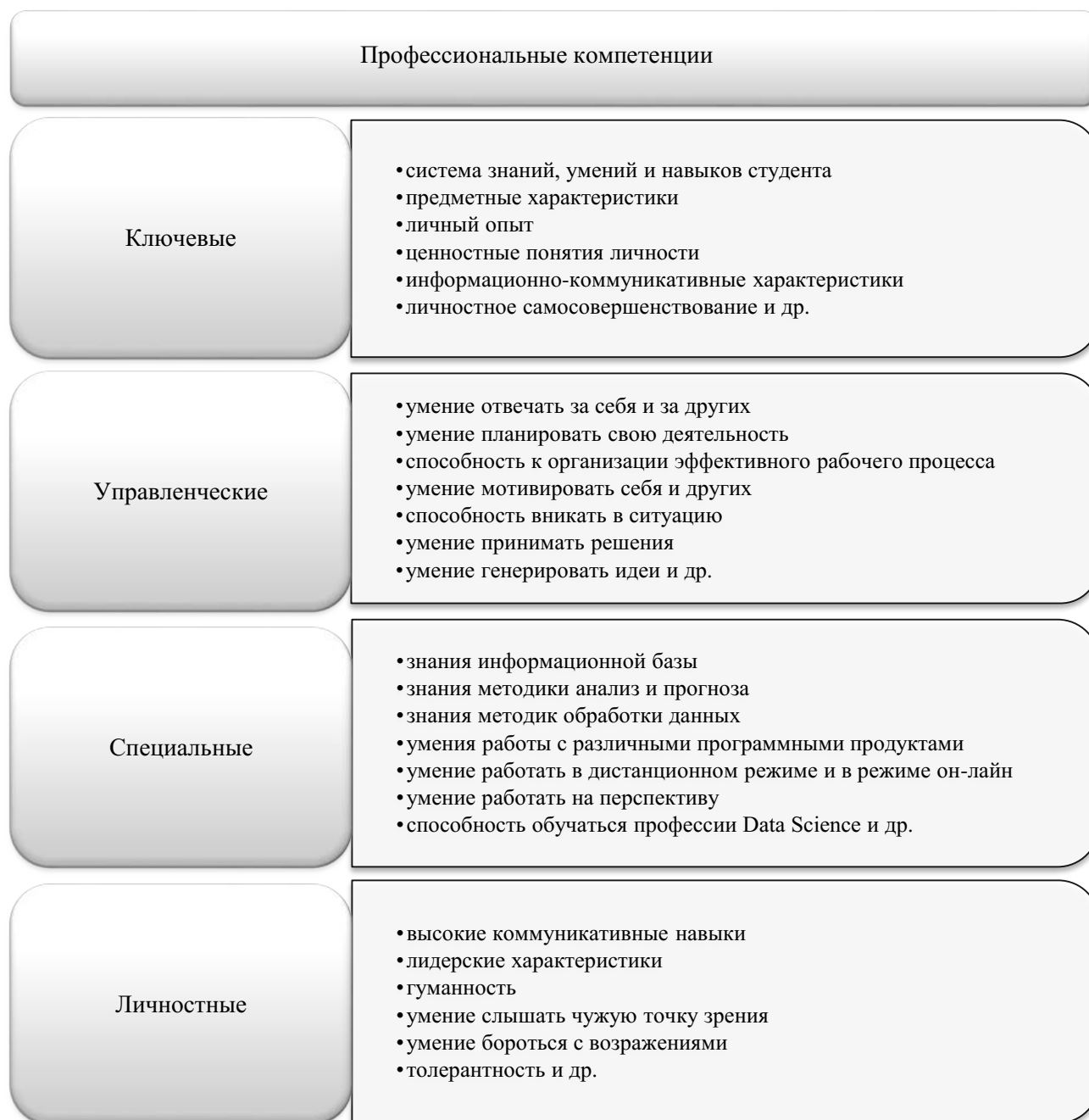


Рис. 1. Комплекс профессиональных компетенций ИТ-специалиста

Данный комплекс может быть использован для оценки уровня квалификации работников.

3. Обеспечение специальной индивидуальной подготовки студентов ИТ-специальностей в целях приобретения профессионально значимых качеств личности и освоения компетенций аналитика данных. Ряд технических ВУЗов предлагают программу подготовки «магистров наук по Data Science и менеджменту». Одной из актуальных проблем на сегодня остаётся овладение особенностями психоэмоционального состояния выпускника ВУЗа при собеседовании с работодателем.

Будущий Data Scientist при собеседовании обязательно должен владеть следующим набором дефиниций [4]:

- визуализация данных: представление данных в графическом формате, чтобы их можно было легко проанализировать;
- машинное обучение: отрасль искусственного интеллекта, основанная на математических алгоритмах и автоматизации;
- глубокое обучение: область изучения машинного обучения, которая использует данные для моделирования сложных абстракций;
- распознавание образов: технология, которая распознает шаблоны в данных (часто используется взаимозаменяемо с машинным обучением);
- подготовка данных: процесс преобразования необработанных данных в другой формат, чтобы их было проще потреблять;
- текстовая аналитика: процесс анализа неструктурированных данных для получения ключевых бизнес-идей.

Нет определённой записи по этой профессии в квалификационных справочниках, область применения определяет перечень умений и навыков работы с данными. Но всё же существует базовый набор умений и навыков [4]:

- сбор большого количества неуправляемых данных и преобразование их в более удобный формат, работа с облачными данными;
- решение бизнес-задач с использованием данных;
- работа с различными языками программирования, включая SAS, R и Python;
- работа со статистикой, включая статистические тесты и распределения;
- использование аналитических методов, таких как машинное обучение, глубокое обучение и текстовая аналитика;
- сотрудничество с ИТ и бизнесом в равной мере;
- поиск порядка и шаблонов данных, а также выявление тенденций, которые могут помочь в достижении оптимального бизнес-результата.

С целью смягчения психоэмоционального состояния специалиста на собеседовании сотрудниками Data Science & Analytics (DSA) разработана и успешно работает программа стажировки [9], которая представляет возможность для самостоятельного обучения при участии отраслевых наставников.

Требования приёмной комиссии к кандидатам, поступающим на курс стажировки, предъявляются следующие:

- высокий уровень владения английским языком (A);
- очень хороший проходной балл по математике (H2);
- хороший проходной балл по биологии (H2), химии (H2) или физике (H2);
- достаточно высокий балл по информатике (H2).

Студенты программы DSA имеют возможность участвовать в обучении, которое включает следующую последовательность стажировки (таблица 1):

Таблица 1

Программа обучения в DSA

	1 семестр	2 семестр	Специализация
1 год	Теоретическая подготовка	Теоретическая подготовка	Теоретическая подготовка
2 год	Теоретическая подготовка	Теоретическая подготовка	Интернатура
3 год	Обучение и стажировка	Обучение и стажировка	Интернатура
4 год	Обучение и стажировка	Интернатура	

Первые два года обучения проходят в рамках программы профессиональной стажировки студентов (UPIP) факультета науки. Последние два года стажировки проходят в форме подготовки дипломного проекта для защиты степени бакалавра наук с отличием (DSA4299).

За время обучения на курсе DSA студенты осваивают знания и умения по следующим модулям (таблица 2):

Программа обучения в DSA

Модули DSA	
Введение в науку о данных	Статистика в молекулярной биологии
Понимание неопределенности и статистики мышления	Статистическое моделирование для актуарной науки
Оптимизация крупномасштабных данных	Моделирование
Отчетность по статистике в СМИ	Отличник проекта в области статистики
Advanced UROPS в статистике и прикладной вероятности	Компьютерные интенсивные статистические методы
Статистика для социологических наук	Непараметрическая статистика
Data Mining	Многомерный статистический анализ
Вероятность и матстатистика	Категориальный анализ данных
Статистические методы	Демографические методы
Регрессионный анализ	Статистический метод в эпидемиологии
Дизайн и анализ экспериментов	Введение в анализ выживания
Прикладной анализ временных рядов	Дизайн и анализ клинических испытаний
Актуарная статистика	Анализ продольных данных
Статистический контроль качества	Статистические методы анализа микрочипов ДНК
Стохастические процессы	Статистические методы для теории финансов
Байесовская статистика	Специальные темы

Пример программных требований к знаниям, умениям и навыкам студентов, которые завершают курс стажировки в компании Data Science & Analytics, приведён на рисунке 2.

Major: Data Science and Analytics

Applicable to cohorts: AY 2017/2018 and after

Levels	Major Requirements	Cum MCs
Level 1000 (16 MCs)	Pass – CS1010/—S/—X Programming Methodology – DSA1101 Introduction to Data Science – MA1101R Linear Algebra I – MA1102R Calculus	16
Level 2000 (24 MCs)	Pass – CS2040 Data Structures and Algorithms – DSA2101 Essential Data Analytics Tools: Data Visualisation – DSA2102 Essential Data Analytics Tools: Numerical Computation – MA2311 Techniques in Advanced Calculus Or MA2104 Multivariate Calculus – ST2131/MA2216 Probability – ST2132 Mathematical Statistics	40
Levels 3000 and 4000 (56 MCs)	Pass – CS3244 Machine Learning – DSA3101 Data Science in Practice – DSA3102 Essential Data Analytics Tools: Convex Optimisation – ST3131 Regression Analysis – Either DSA4199 Honours Project in Data Science Or DSA4299 Applied Project in Data Science – Six additional modules from List A and List B subject to the following restrictions: + There must be at least two modules each from List A and from List B1/List B2 + There must be at least four modules at level 4000	96

Summary of Requirements	MCs
University Requirements	20 MCs
Faculty Requirements *	8 MCs
Major Requirements	96 MCs
Unrestricted Elective Modules	36 MCs
Total	160 MCs

\* Faculty requirements of 16 MCs are partially fulfilled through the reading of CS/MA/ST modules within the major. Students are required to fulfil the remaining 8 MCs of Faculty requirements from any two (2) of the following subject groups: Chemical Sciences, Life Sciences, Physical Sciences and Multidisciplinary & Interdisciplinary Sciences; but not from the following groups: Computing Sciences and Mathematical & Statistical Sciences.

List A — DSA modules  
 DSA4211 High-Dimensional Statistical Analysis  
 DSA4212 Optimisation for Large-Scale Data-Driven Inference

List B1 — DSA-recognised modules (no hidden pre-requisites)  
 MA3236 Nonlinear Programming  
 MA3252 Linear and Network Optimisation  
 ST3232 Design and Analysis of Experiments  
 ST3233 Applied Time Series Analysis  
 ST3239 Survey Methodology  
 ST3240 Multivariate Statistical Analysis  
 ST3247 Simulation  
 ST3248 Statistical Learning I  
 ST4231 Computer Intensive Statistical Methods  
 ST4234 Bayesian Statistics  
 ST4248 Statistical Learning II

List B2 — DSA-recognised modules (with hidden pre-requisites) †  
 CS3210 Parallel Computing  
 CS3223 Database Systems Implementation  
 CS3230 Design and Analysis of Algorithms  
 CS4224 Distributed Databases  
 CS4225 Massive Data Processing Techniques in Data Science  
 CS4231 Parallel and Distributed Algorithms  
 CS4234 Optimisation Algorithms  
 MA4230 Matrix Computation  
 MA4270 Data Modelling and Computation

† Students who wish to read these modules would have to read additional pre-requisite modules and should consult the Faculty/Department for academic advice on their study plans.

Students in cohorts AY 2017/2018 and after have the option to participate in co-operative education. [Download the co-op factsheet.]

Version: May 2017 Click on the module codes for module information

Рис. 2. Требования к дипломированному специалисту компании Data Science & Analytics

Данная программа позволяет молодым специалистам развивать умения и навыки сбора и обработки информации, получать практический опыт в решении проблем и оттачивать свои коммуникативные навыки. Преподаватели работают в сотрудничестве с отраслевыми партнёрами, что даст неоспоримое конкурентное преимущество обучаемым в секторе информационных технологий.

Результаты обучения студентов по программе компании Data Science & Analytics следующие:

- Знание концептуальных и методологических основ аналитики статистической обработки данных.
- Понимание текущих проблем Data Science в области машиностроения, государственного и социального секторов и промышленности в целом, а также владение способностями выявлять, формулировать и решать актуальные научные задачи в этих секторах и областях с использованием соответствующего инструментария.
- Умение передавать полученные результаты обработки данных, используя соответствующие инструменты визуализации.
- Развитие у студентов практики самостоятельного и коллективного обучения для подготовки их к эффективной работе в различных профессиях в качестве специалистов Data Science.

**Выводы и перспективы дальнейших исследований.** Data Scientist – это специалисты, которые освоили знания в математической, статистической и ИТ областях наук, владеют навыками обработки и анализа данных и методиками прогнозирования их поведения. Они способны развивать в себе умения оперирования перечисленными инструментами в практических ситуациях, принимая гибкие оптимальные решения в сложившихся условиях для перспективы развития регионов. При этом работники владеют навыками самоорганизации личности и профессиональной компетенции.

Научная новизна данной работы заключается в проведении анализа структуры и характеристик профессиональных компетенций студентов технических специальностей - потенциальных Data Scientists, выявлении педагогических условий формирования профессиональных компетенций с учётом индивидуальных личностных характеристик субъектов образовательного процесса.

Практическая значимость состоит в том, что выявленные функциональные взаимосвязи педагогического процесса с информационной средой ВУЗа позволяют повысить уровень профессионально значимых качеств и характеристик личности и наилучшим образом реализовать механизм адаптации квалифицированного специалиста Data Science в условиях кадрового отбора.

#### Библиографический список

1. Бабанский, Ю. К. О разработке теоретических основ организации психологической службы в советской школе. Психологическая служба в школе / Ю. К. Бабанский. – Москва : Изд-во МГУ, 1983. – 105 с.
2. Компетенции – это ... [Электронный ресурс] // Ontask.ru : сайт. – Электрон. дан. – [б. м.]. – Режим доступа: <https://ontask.ru/start-career-counseling/kompetencii-eto.html>. – Дата обращения: 20.04.2020. – Загл. с экрана.
3. Максимов, В. Г. Формирование профессионально-творческой направленности личности учителя : автореф. дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.01 / Максимов Вячеслав Георгиевич ; Моск. пед. гос. ун-т. – Москва, 1994. – 35 с.
4. Обзор профессии Data Scientist [Электронный ресурс] // Нетология: Университет Интернет-профессий : сайт. – Электрон. дан. – [б. м.], 2006-2020. – Режим доступа: <https://habr.com/en/company/netologyru>. – Дата обращения: 21.04.2020. – Загл. с экрана.
5. Поронок, С. А. Педагогические условия формирования профессиональных компетенций музыкально-просветительской направленности в контексте культурной среды университета [Электронный ресурс] / С. А. Поронок // Педагогика и психология образования. – 2017. – № 3. – С. 126-135 // КиберЛенинка: сайт. – Электрон. дан. – [б. м.]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/pedagogicheskie-usloviya-formirovaniya-professionalnyh-kompetentsiy-muzykalno-prosvetitel'skoy-napravlennosti-v-kontekste-kulturnoy>. – Дата обращения: 20.04.2020. – Загл. с экрана.
6. Приходченко, Е. И. Педагогические условия становления готовности студента к проектированию индивидуального образовательного вектора / Е. И. Приходченко, М. Н. Фунтиков // Вестник академии гражданской защиты: научный журнал. – Донецк : ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР, 2017. – Вып. 4(12). – С. 50-56.
7. Приходченко, Е. И. Педагогические условия формирования и критерии оценки культуры интеллектуального труда студентов / Е. И. Приходченко, Н. И. Бойко, Е. Б. Шевченко // Вестник



академии гражданской защиты: научный журнал. – Донецк : ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР, 2017. – Вып. 3(11). – С. 46-54.

8. King, Ray Подготовка к собеседованию в сфере Data Science [Электронный ресурс] // Bit Degree руководство : сайт. – Электрон. дан. – [б. м.], 2020. – Режим доступа: <https://ru.bitdegree.org/rukovodstvo/data-science>. – Загл. с экрана. – Дата обращения: 22.04.2020.

9. Major in Data Science & Analytics [Electronic resource] // National University of Singapore : site. – Electronic data. – URL: <https://www.stat.nus.edu.sg/index.php/prospective-students/undergraduate-programme/data-science-and-analytics>. – Accessed: 22 April 2020. – Screen title.

© Е.И. Приходченко, Т.Г. Дмитриук, 2020  
Рецензент д-р пед. наук, проф. О.Г. Каверина  
Статья поступила в редакцию 28.04.2020

## **PEDAGOGICAL CONDITIONS FOR THE PROFESSIONAL COMPETENCES FORMATION OF FUTURE SPECIALISTS IN THE FIELD OF DATA SCIENCE**

**Prof. Prihodchenko Ekaterina Ilinichna**, Doctor of Pedagogic Sciences,  
Honored Teacher of Ukraine, Academician of the International Academy  
of Pedagogical Education Sciences,  
Professor of the Sociology and Political Science Department  
Donetsk National Technical University  
83001, Donetsk, 58 Artema Str.  
E-mail: 88rapoport88@mail.ru  
Phone: +38 (071) 358-40-48

**Dmitriuk Tatiana Grigoryevna**, Postgraduate Student,  
Donetsk National Technical University  
E-mail: dmitruk.tia@gmail.com  
83092, Donetsk, 21b/60 Bagration Str.  
Phone: +38 (071) 315-66-04

*The article presents and justifies pedagogical conditions for the professional competences formation of analytical and prognostic orientation in technical universities students. Conceptual features of work with statistical data are disclosed, which are caused by influence of future specialists personal characteristics in the field of Data Science. The basic skills and skills of Data Scientist have been identified. There are proposed mechanisms for adaptation of higher education institutions graduates, who are insecure in their forces, during the interview for work in large companies, having a sufficient set of knowledge, skills and skills in the direction of information technologies development.*

**Keywords:** *pedagogical conditions; professional competencies; Data Scientist; analytical and prognostic activity; information technologies.*



## ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ СТАНОВЛЕНИЯ ЛИЧНОСТИ СТУДЕНТА КАК СУБЪЕКТА БУДУЩЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

**Приходченко Екатерина Ильинична**, д-р пед. наук, профессор,  
Заслуженный учитель Украины, академик МАНПО,  
профессор кафедры социологии и политологии  
ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет»  
83001, г. Донецк, ул. Артема, 58  
E-mail: gb2energetik@mail.ru  
Тел.: +38 (071) 438-52-16

**Шевченко Екатерина Борисовна**, ведущий специалист  
кафедры гуманитарных дисциплин факультета «Техносферной безопасности»  
ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР  
83050, г. Донецк, ул. Розы Люксембург, 34а  
E-mail: shevik@ukr.net  
Тел.: +38 (071) 318-91-86

*В статье проводится подробный анализ процесса профессионального становления обучающихся высших учебных заведений. Авторы раскрывают сущность понятий: профессиональное самоопределение, творческий потенциал, профессиональное самосовершенствование, самообразование и самовоспитание. Проанализированы основные характеристики студента, определяющие его профессиональную подготовленность. В статье представлены критерии, по которым возможно определить уровни профессионального становления студента. Авторами исследована динамика профессионального становления личности студента образовательной организации высшего профессионального образования на каждом курсе обучения.*

**Ключевые слова:** студент; высшее учебное заведение; личность; профессиональная деятельность; профессиональное становление; творческий подход.

**Постановка научной проблемы и ее значение.** Проблемы профессионального становления конкурентоспособного специалиста особое значение приобретают в условиях информатизации, проблемности профессиональной деятельности. Стержневой психологической особенностью студенчества является тесное переплетение формирования личностного и корпоративного профессионального сознания. В совокупности со спецификой юношеского возраста (максимализм, повышенная потребность в самоутверждении, борьба за статус, чрезмерная самоуверенность) – это создает достаточно опасную смесь, превращая студенческую молодежь в один момент и в сложного партнера по диалогу, и в легкую добычу для всякого рода манипулирования.

Студенческий этап в жизни человека характеризуется овладением всем многообразием социальных ролей взрослой личности, получением права жизненного выбора, приобретения полной юридической и экономической ответственности, возможностью включения во все виды социальной активности, овладением профессией. Для создания благоприятных условий для студента, которые будут способствовать получению качественных знаний, высшего образования в стенах университета, необходимо пересмотреть устоявшиеся взгляды на проведение воспитания вузе. В первую очередь негативным фактором является отделение воспитательных процессов от педагогической работы, возложение на воспитание функции дополнения к учебе. В результате этого, основополагающей становится учебная деятельность, а воспитание личности студента – второстепенно. Главную роль в воспитании занимает профессорско-преподавательский состав университета. Преподавательская работа не должна сводиться к передаче опыта и оценочных рассуждений младшему поколению, преподаватели должны сотрудничать, работать со студентами как в учебной, так и во внеучебной деятельности.

**Анализ исследований проблемы.** В настоящее время достаточно разработаны теоретические аспекты профессионального становления будущего специалиста в научных работах И. Бережной, Т. Киселевой, Л. Коноваловой, Н. Кузьминой, Т. Поляковой. Большое влияние на развитие теории профессионального становления осуществили труды А. Бодалёва, Л. Божович, А. Марковой, Л. Митиной. В современной психологии есть немало исследований, посвященных разнообразным

психолого-педагогическим аспектам профессиональной деятельности и профессионализации личности в целом, а именно: Э. Зеера, Л. Захаровой. В контексте профессионального становления специалиста анализировали проблемы профессионального самосознания Б. Парыгин, П. Шавир, профессионального самоопределения – С. Чистякова. Вопросы профессиональной адаптации как приспособления к профессиональной деятельности после обучения, усвоения профессиональных и социальных функций, активного включения в жизнь трудового коллектива исследовали М. Магура, В. Подмарков, Ю. Слесарев.

**Изложение основного материала и обоснование полученных результатов исследования.** Важнейшей задачей, которая возлагается на высшую школу, является формирование личности студента как профессионала. Профессиональное становление личности можно определить так: это формирование профессиональной направленности, компетентности, социально значимых и профессионально важных качеств и их интеграцию, готовность к постоянному личностному и профессиональному росту.

Профессиональное становление будущего специалиста зависит от определенных характеристик человека, которые изначально детерминируют конечный успех формирования студента как профессионала, его готовности к трудовой деятельности и в совокупности обуславливают его уровень [3]. Основными к этим характеристикам относятся:

- профессиональная мотивация – побудительная активность личности, направленная на удовлетворение потребностей в труде, самореализации, самосовершенствовании, общении, самоутверждении;
- общая и профессиональная подготовленность в виде предварительных и квалификационных знаний, умений и навыков, необходимых для выполнения различных профессиональных задач;
- уровень функциональной готовности и резервов организма к трудовой деятельности;
- состояние индивидуально-психологических функций человека, в первую очередь профессионально важных свойств и качеств для выполнения конкретной деятельности. Эти функции характеризуют познавательные процессы, темперамент, эмоционально-волевые особенности и качества личности.

Профессиональное становление личности студента – усвоение по специально организованной программе социально-профессиональных ролей, подготовка к выполнению важных социально-профессиональных функций. Основными направлениями профессионализации в учебной жизнедеятельности являются профессиональное обучение, профессиональное самоопределение, самоутверждение и рост, развитие интеллектуального потенциала по соответствующей сфере профессиональной деятельности, духовное обогащение, нравственное, физическое самосовершенствование [1]. Студент высшего учебного заведения – это молодой человек, который характеризуется профессиональной самоопределенностью к высококвалифицированному выполнению функций специалиста в соответствующей области.

Профессиональное становление личности неразрывно связано с ее профессиональным самоопределением. Профессиональное самоопределение – это определение человеком себя относительно выработанных в обществе и принятых данным человеком критериев профессионализма. Один человек считает критерием профессионализма просто принадлежность к профессии или получение специального образования, соответственно и себя оценивает с этих позиций; другой человек полагает, что критерием профессионализма является индивидуальный творческий вклад в свою профессию, обогащение своей личности средствами профессии, соответственно с этой высшей «планки» человек иначе себя самоопределяет и самореализует [6].

Важными составляющими эффективности профессионального становления являются содержательность, основные направления, этапность учебно-познавательной деятельности студентов. Если человек сознательно выбрал профессию, считает её достойной и значимой для себя и общества, это положительно влияет на качество его учебно-познавательной деятельности. Динамика профессионального становления масс достаточно сложный характер и меняется на протяжении всего периода обучения.

В частности, первый курс решает задачи привлечения вчерашнего абитуриента к студенческим формам жизни, адаптации к новым условиям вузовского обучения. Поведение студентов характеризуется высоким уровнем конформизма, отсутствием дифференцированного подхода к своим социальным ролям. Обучение на втором курсе характеризуется периодом наиболее напряженной учебной деятельности. В жизни второкурсников интенсивно включены все формы обучения и воспитания. Студенты получают общую подготовку, в то же время формируются и развиваются их культурные запросы и потребности. Процесс адаптации к образовательной среде в целом завершен.

Третий курс – начало профессиональной специализации, укрепление интереса к научной работе как отражение дальнейшего развития и углубления профессиональных интересов студентов. Отныне становление личности в высшей школе в значительной степени определяется фактором специализации. На четвертом курсе происходит первое реальное знакомство со специальностью в период прохождения практики. Для поведения студентов характерен интенсивный поиск более рациональных путей и форм специальной подготовки, происходит переоценка студентами многих ценностей жизни и культуры. Пятый курс (или обучение в условиях магистратуры) – перспектива окончания образовательной организации формирует четкие практические установки на будущую сферу деятельности. Студенты стремятся познавать новые, более актуальные ценности, связанные с материальным и семейным положением, местом работы. Студенты постепенно отходят от коллективных форм жизни учебного заведения [2].

Основной деятельностью в высшей школе является учебно-профессиональная. Она требует от студента определенной учебной и научной активности, усвоения новых психологических норм и критериев социального, культурного и профессионального развития. Именно процесс учебной деятельности приводит к достижению основных целей подготовки специалистов. Учебно-профессиональная деятельность студента обуславливает развитие социальной зрелости личности и профессиональное становление будущего специалиста, приобретение им профессионально значимых и важных навыков, знаний и умений [9]. В процессе профессионального становления завершаются профессиональные самоопределение и самоидентификация, трансформируется структура самосознания студента, формируется социально-профессиональный аспект его личностной концепции. Целью учебно-профессиональной деятельности является усвоение научного знания в виде теоретических определений, терминов, понятий и практических навыков, и умений применения их для решения профессиональных задач.

Показателем профессионального становления являются профессионализм, который выражается в приобретенных новых знаниях, умении применять их на практике; способности принимать решения в различных ситуациях, формировании всесторонне развитой личности. Большую роль играют качества личности, которые развиваются и совершенствуются в процессе получения образования и дальнейшей трудовой деятельности. Чаще всего выделяют следующие профессионально важные качества будущего специалиста: коммуникативность, активность, ответственность, высокие интеллектуальные показатели, профессиональное мышление, высокий уровень самопознания, компетентность [5].

Также важным следствием профессионального роста личности будущего специалиста и развития его профессиональных способностей является профессиональная компетентность, которую приобретает студент. Она характеризуется глубокими знаниями по общеобразовательным и профессиональным дисциплинам; умениями и профессиональной технологией (техникой); способностью мобилизовать в профессиональной деятельности знания и умения, готовностью применять обобщенные способы выполнения действий во время решения профессиональных задач.

Профессиональное становление молодого человека во время обучения в высшем учебном заведении является важным этапом в его социализации, где ведущим видом деятельности становится учебно-профессиональная. Профессиональная подготовка в высших учебных заведениях будущих специалистов охватывает достояние фундаментальных основ их профессионального пространства, то есть той системы ценностей, мировоззрения, практического опыта, необходимых для эффективной профессиональной деятельности. Учебно-воспитательный процесс в высшем учебном заведении – это определенная система социально-психологического взаимодействия, которая обеспечивает передачу знаний, формирование профессиональных умений и навыков, развитие профессионального мировоззрения, усвоения профессиональных знаний студентами.

Общение является интегрирующим звеном в процессе профессиональной подготовки будущих специалистов. Именно во время студенческого этапа профессиональной подготовки завершается профессиональное самоопределение личности, формирование профессионального мировоззрения, шлифуются профессиональные умения и навыки, приобретает первичный профессиональный опыт. Все это осуществляется через непосредственное общение преподавателя со студентом, межличностные контакты внутри студенческой группы.

Одним из условий успешного профессионального становления является формирование и развитие у будущего специалиста представлений о себе как субъекте собственной профессиональной деятельности, то есть конкретным видением себя в профессии через преобразование некоторого общественно выработанного эталона профессии в ее субъективную личностную модель.

Успешность профессионального становления студента зависит от собственно активности студента, от наличия соответствующих мотивов. Эти мотивы определяют различные уровни

активности студента в учебно-профессиональной деятельности: 1) высший уровень – когда учебно-профессиональная деятельность приносит радость творчества; 2) исполнительный уровень – когда студент только является «потребителем культуры», который копирует образцы выполнения учебной деятельности других авторитетных лиц [7].

Для успешного профессионального развития личности необходимым является наличие индивидуально-личностных (внутренних) и социокультурных (внешних) факторов. Внутренние факторы активизируют индивидуальные особенности человека, потребность в самореализации, саморазвитии, психологическую готовность к труду, внешние общественные отношения, характер профессиональной деятельности, профессиональные требования к личности. Основой самореализации является наличие творческого потенциала.

Творческий потенциал – это особый динамизм всех качеств и свойств личности, способных реализоваться в конкретном творческом акте [4]. Момент реализации творческого потенциала, привлечение личности к творческой деятельности связано с механизмом внутренней активности субъекта, его творческой активностью, которая является основой проявления всех потенциальных сил человека. Она основывается на способности осуществлять внутренние возможности (цели, намерения, замыслы), то есть способности самореализоваться. Деятельность является социальной формой проявления творческой активности человека. К психолого-педагогическим условиям, способствующим творческой деятельности и развитию творческих качеств студентов, самореализации их и в учебном процессе, относятся: создание творческой атмосферы, здорового морально-психологического климата в коллективе через утверждение принципов педагогики сотрудничества; демократический стиль общения педагогов со студентами, свобода творческих дискуссий, обмена мнениями; утверждение в педагогическом и студенческом коллективах культуры общения.

Подготовка студентов к творческой деятельности становится результативной, если она осуществляется через учебную работу, которая должна развивать у них интерес к научно-исследовательской, творческой работе, выработке её рациональных умений и навыков; самостоятельную работу, цель которой закрепить сформированный во время обучения интерес к творческой деятельности, развить привычки к систематическому умственному труду и усовершенствовать методы научного исследования, сформировать потребности в творческом подходе к решению профессиональных задач.

Из опыта учебно-воспитательной деятельности высших учебных заведений очевидно, что эффективно решать вопросы профессионального становления будущих специалистов можно только при активном участии в этом процессе студентов, то есть речь идет о формировании готовности к самосовершенствованию. Профессиональное самосовершенствование – сознательный, целенаправленный процесс повышения уровня своей профессиональной компетенции и развития профессионально значимых качеств в соответствии с социальными требованиями, условиями профессиональной деятельности и собственной программой развития.

Процесс профессионального самосовершенствования будущего специалиста происходит в формах самообразования и самовоспитания. Они являются взаимосвязанными между собой. Основным содержанием самообразования является не только углубление имеющихся у студента знаний, а их распространение, овладение материалом смежных наук, формирование умений и навыков с целью достижения желаемого уровня профессиональной компетенции. Наиболее эффективным является осознанное самовоспитание – систематическая и сознательная деятельность человека, направленная на его саморазвитие и формирование собственной базовой культуры. Главной целью самовоспитания на современном этапе является достижение согласия с самим собой, нахождение смысла жизни, самоактуализация и самореализация потенциальных возможностей, природных способностей и активное самоутверждение в общественной жизни [8].

Критическая самооценка способствует самовоспитанию путем постановки конкретной цели, задач, решение которых возвышает субъекта на новый уровень активности, самореализации. Внешние стимулы должны превратиться во внутренние побуждения. Успешность самовоспитания реализуется в том случае, если учебно-профессиональная деятельность приобретает личностную значимость, жизненный смысл. Только при таких условиях попытки успешно овладеть профессией, пройти процесс профессионального становления, обусловят активность в отношении роста себя как личности.

Уровень профессионального становления студента можно определить по следующим критериям:

1. Осознание целей профессиональной деятельности, стремление знать свое дело, овладеть им в полном объеме, освоить все профессиональные функции, определение структуры профессиональных отношений и поиск своего места в ней.



2. Усвоение основных знаний, требований профессии к специалисту, осознание своих возможностей, представление о выполнении данной деятельности, осуществление ее по образцу, установление профессиональных контактов, вхождения в профессиональное сообщество.

3. Практическая реализация выбранных профессиональных целей, самостоятельное и осознанное выполнение деятельности, формирование своего индивидуального стиля, определенной среды профессиональных контактов, интенсификация процесса профессионального общения.

4. Свободное выполнение профессиональной деятельности, повышение уровня карьерного роста, поиск сложных профессиональных задач, профессиональное совершенствование, мастерство и творчество, ощущение значимости профессиональных контактов, осознание своей профессиональной неповторимости, желание передачи опыта другим.

**Выводы и перспективы дальнейшего исследования.** Процесс профессионального становления личности во время обучения в высшей школе – сложный, этапный, динамичный. Большую роль играют качества личности, которые развиваются и совершенствуются в процессе получения профессионального образования, самообразования и воспитания. Профессиональное становление будущего специалиста является поэтапным моментом личностно-профессионального развития, формирования профессиональной компетенции, раскрытия его творческого потенциала, профессиональной готовности к самостоятельной трудовой деятельности. Указанному способствует профессионально-ориентированный учебно-воспитательный процесс образовательной организации, привлечение студентов к проведению научно-исследовательских мероприятий, самостоятельной работы и педагогической (производственной) практики.

Профессиональное становление специалиста в условиях образовательных организаций высшего профессионального образования требует дальнейшего исследования его развития как целостного явления, поскольку все чаще выдвигаются новые требования к качеству подготовки специалистов с высшим образованием. Кардинально меняются базовые парадигмы образовательного процесса, сложившиеся условия и подходы. Поэтому их разработка важна для эффективной профессиональной подготовки и воспитания конкурентоспособного специалиста и является актуальной.

#### **Библиографический список**

1. Барабанова, В. В. Представления студентов о будущем как аспект их личностного и профессионального самоопределения / В. В. Барабанова, М. Е. Зеленова // Психологическая наука и образование. – 2002. – № 2. – С. 28-41.

2. Журавлев, А. Л. Психология человека в современном мире / А. Л. Журавлев // Личность и группа в условиях социальных изменений : материалы Всероссийской юбилейной научной конференции, посвященной 120-летию со дня рождения С. Л. Рубинштейна, 15-16 октября 2009 г. Т. 5 ; отв. ред. А. Л. Журавлев. — Москва : Изд-во «Институт психологии РАН», 2009. – 400 с.

3. Зеер, Э. Ф. Кризисы профессионального становления личности / Э. Ф. Зеер, Э. Э. Сыманюк // Психологический журнал. Т. 18. – 1997. – № 6. – С.35-44.

4. Казанцева, Т. А. Взаимосвязь личностного развития и профессионального становления студентов-психологов / Т. А. Казанцева, Ю. Н. Олейник // Психологический журнал. Т. 23. – 2002. – № 6. – С.51-59.

5. Кутеева, В. П. Формирование познавательной активности будущих специалистов / В. П. Кутеева // Психологические проблемы формирования специалиста в вузе : межвуз. сб. науч. труд. – Саранск, 1989. – С. 105-109.

6. Леонтьев, А. Н. Психологические вопросы формирования личности студента / А. Н. Леонтьев // Психология в вузе. – 2003. – № 1-2. – С. 232-241.

7. Лисовский, В. Г. Личность студента. / В. Г. Лисовский, А. В. Дмитриев. – Ленинград : Изд-во Ленингр.ун-та, 1974. – 183 с.

8. Психологические исследования проблемы формирования личности профессионала ; под ред. В. А. Бодрова. – Москва : Ин-т психол. АН СССР, 1991. – 250 с.

9. Смирнов, С. Д. Педагогика и психология высшего образования: от деятельности к личности. / С.Д. Смирнов. – Москва : Академия, 2001. – 304 с.

*© Е.И. Приходченко, Е.Б. Шевченко, 2020  
Рецензент д-р пед. наук, проф. О.Г. Каверина  
Статья поступила в редакцию 04.05.2020*



**PEDAGOGICAL CONDITIONS OF STUDENT'S PERSONALITY DEVELOPMENT  
AS A SUBJECT OF FUTURE PROFESSIONAL ACTIVITY**

**Prof. Prikhodchenko Ekaterina Ilinichna**, Doctor of Pedagogic Sciences,  
Honored Teacher of Ukraine, Academician of the International Academy  
of Pedagogical Education Sciences,  
Professor of the Sociology and Political Science Department  
Donetsk National Technical University  
83001, Donetsk, 58 Artema Str.  
E-mail: gb2energetik@mail.ru  
Phone: +38 (095) 511-86-36

**Shevchenko Ekaterina Borisovna**, Leading Specialist  
of the Department of Humanitarian Disciplines of the Technospheric Safety Faculty  
“The Civil Defence Academy” of EMERCOM of DPR  
83050, Donetsk, 34a Roza Luxemburg Str.  
E-mail: shevik@ukr.net  
Phone: +38 (071) 318-91-86

*The article provides a detailed analysis of the process of professional development of students in higher educational institutions. The authors reveal the essence of concepts: professional self-determination, creativity, professional self-improvement, self-education. The main characteristics of the student, determining his professional readiness, are analyzed. The article presents the criteria by which it is possible to determine the levels of professional development of a student. The authors investigated the dynamics of the professional formation of the personality of a student in educational institution of higher professional education in each course of study.*

**Keywords:** student; higher educational institution; personality; professional activity; professional development; creativity.

## ПУТИ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ УЧЕБНО-ВОСПИТАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА НА КУРСАХ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ВУЗОВ

**Стефаненко Павел Викторович**, д-р пед. наук, профессор,  
профессор кафедры гуманитарных дисциплин  
ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР  
83050, г. Донецк, ул. Розы Люксембург, 34а  
E-mail: agz@mail.dnmchs.ru  
Тел.: + 38 (062) 303-27-02

*Данная статья посвящена рассмотрению актуальных вопросов подготовки и повышения квалификации преподавателями образовательных учреждений высшего профессионального образования.*

*В работе выделены главные принципы, на которые должен опираться учебно-воспитательный процесс на курсах повышения квалификации преподавателей вузов, с учётом важности, сложности и ответственности задач, которые на них возлагаются.*

**Ключевые слова:** *повышение квалификации; системный подход; методическое мастерство; компетентность; профессиональное развитие.*

**Постановка проблемы и её связь с актуальными научными и практическими исследованиями.** К базовым исследованиям проблем повышения квалификации преподавателей высшей школы относятся работы С.Г. Вершловского, А.П. Владиславлева, Ю.Н. Кулюткина, Г.У. Матушанского, В.Г. Окуншина, Н.К. Сергеева и др.

Красной нитью во всех научных трудах проходит то, что главной целью курсов повышения квалификации преподавателей высшей школы (курсов) является приобщение их к мировому педагогическому опыту и воспитание у них потребности к самосовершенствованию.

Следует отметить, что существенное место и значение в подготовке преподавателей высшей школы специально-профессионального образования занимают вопросы интенсификации учебно-воспитательного процесса (УВП), методики осуществления активизации познавательной деятельности слушателей курсов, а также вопрос организации, планирования и совершенствования управления УВП в интересах его оптимизации.

Успехи этой работы существенно зависят от уровня системного подхода к комплексу всех учебно-воспитательных, методических, организационных и других мероприятий, проводимых в вузе на курсах. Рассмотрению некоторых вопросов, которые позволят улучшить решение данных проблем, посвящена данная статья.

**Изложение основного материала исследования.** Неоспоримым является то, что для подготовки грамотного компетентного специалиста любой отрасли, в первую очередь, нужно подготовить того, кто его будет обучать, т.е. преподавателя вуза. Профессиональную пригодность преподавателя необходимо рассматривать через его мотивацию на педагогическую деятельность и наличие у него необходимых индивидуально-профессиональных качеств [3].

В системе высшего образования возникает потребность в регулярном и качественном повышении квалификации преподавателями [6]. Несомненный интерес в решении этого вопроса представляет опыт как отечественных, так и зарубежных исследователей последних лет. Различные аспекты повышения квалификации педагогов рассмотрены в трудах А.К. Быкова [1], И.Ф. Исаева [3], Л.Н. Макаровой [7], М.И. Плугиной [9], М.И. Ситниковой [10], И.А. Шаршова [12] и др. Теоретические и практические подходы к повышению квалификации преподавателей активно разрабатываются в США, Германии, Австралии, Канаде и других странах. Американские ученые В. Маккичи, П. Селдин, К. Эбл обращают особое внимание на целостность системы подготовки и повышения квалификации преподавателей вузов. Их германские коллеги П. Браунек, У. Даутер, Х. Зиберг и др. акцентируют внимание на непрерывности и системности совершенствования педагогического мастерства педагогов. Австралийские и канадские ученые Г. Коллинз, Р. Кэнди, О. Броккетт, Д. Химестра в системе повышения квалификации особое внимание уделяют самообразованию, как одному из основных условий соответствия преподавателя своему назначению.

Следует отметить, что все исследователи рассматривают повышение квалификации преподавателями вузов как системный и управляемый процесс, а также указывают на необходимость

формирования гибкости данного процесса, отвечающего требованиям динамично изменяющихся потребностей личности и общества в целом [2].

Реализации непрерывного педагогического образования посвящены многие современные работы ученых-исследователей, таких как: В.А. Федоров [11] указывает на то, что непрерывное педагогическое образование ведет к развитию и удовлетворению потребностей личности к самосовершенствованию; В.Г. Онушкин [8] говорит о целостности и непрерывности образовательного процесса по подготовке преподавательских кадров; Н.Г. Калинин [6] определяет непрерывное педагогическое образование как одно из ведущих средств реализации личностно-ориентированной парадигмы педагогического образования и др.

Отметим, что именно системный подход к учебно-воспитательному процессу на курсах позволяет более успешно раскрыть все его системообразующие компоненты: цели, задачи обучения и его содержание; требования к преподавателям, а также формы, методы и средства обучения. При этом, проводя занятие на курсах, перед слушателями должен быть поставлен ряд взаимно связанных вопросов (проблем), без понимания ответов на которые их работа будет носить малоэффективный характер.

К этим вопросам, на наш взгляд, нужно отнести следующие: кого готовят в вузе; чему учить будущих специалистов; формы, методы и средства обучения в вузе; как всесторонне обеспечивать учебно-воспитательный процесс; как управлять учебной деятельностью курсантов, в том числе, как стимулировать их успехи в учёбе; как объективно и оперативно оценивать все составляющие учебно-познавательной и другой деятельности курсантов; как эффективно использовать результаты этой оценки для дальнейшего совершенствования учебного процесса.

Однако, необходимо понимать, что действительно объективные ответы на эти вопросы слушатели курсов могут получить только из практической (исследовательской, научно-методической) работы как результат накопления коллективной мудрости на всех этапах УВП. Поэтому встаёт задача – показать пример такой работы для слушателей курсов повышения квалификации во время их учёбы на курсах, обеспечивать их активное участие в этой работе.

Таким образом, одним из основных требований к учебному процессу на курсах является то, что они должны быть примером научной организации УВП и экспериментальной базой для повышения педагогического мастерства его слушателей.

Учитывая важность, сложность и ответственность задач, которые решаются на курсах за короткое время, учебно-воспитательный процесс на них должен отвечать следующим требованиям: максимальная направленность на формирование у слушателей знаний, умений и навыков, необходимых для их профессиональной преподавательской деятельности; каждое занятие должно быть образцом методического мастерства и поиска новых активных форм и методов обучения; учебный процесс должен быть примером научной организации совместной работы преподавателей и слушателей курсов на пути интенсификации и оптимизации учебно-воспитательного процесса.

Рассмотрим реализации каждого из этих требований на примере ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР.

Говоря о реализации первого требования, хотелось бы отметить, что профессиональная подготовка слушателей как специалистов в своей отрасли осуществляется на профильных кафедрах и в системе служебной подготовки.

На курсах повышения квалификации рассматриваются вопросы повышения уровня их педагогического мастерства. Программа обучения построена таким образом, чтобы сформировать и развить у слушателей личностные качества педагога, обеспечивающие высокий уровень самоорганизации его профессиональной деятельности; способствовать совершенствованию умения навыков внедрения в учебный процесс инновационных методов обучения и организации самостоятельной работы студентов (курсантов).

В основе проведения лекционных и семинарских занятий со слушателями лежит проблемное обучение с широким использованием информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). Это даёт возможность научить слушателей активным способам получения новых знаний; овладеть более высоким уровнем личной социальной активности; создаёт такие условия в обучении, при которых они не могут не научиться; стимулирует их творческие способности; помогает приблизить учебу к практике повседневной жизни; формирует не только знания, умения и навыки в области педагогического мастерства, но и активную жизненную позицию.

Применение на курсах активных методов обучения: способствует эффективному усвоению знаний; формирует навыки практических исследований, позволяющие принимать профессиональные решения; позволяет решать задачи перехода от простого накопления знаний к созданию механизмов

самостоятельного поиска и навыков исследовательской деятельности; формирует ценностные ориентации личности; повышает познавательную активность; развивает творческие способности; создаёт дидактические и психологические условия, способствующие проявлению активности обучающихся.

С целью научной организации совместной работы преподавателей и слушателей на курсах широко применяется практика исследовательского обучения, которая подразумевает прежде всего учебную деятельность по приобретению практических и теоретических знаний с преимущественно самостоятельным применением слушателями научных методов познания, что является условием и средством развития у них творческих, исследовательских умений.

К настоящему времени на курсах сформировался и используется следующий комплекс различных видов и методов учебно-воспитательной работы: изучение общей для каждой специализации слушателей программы по педагогике; самостоятельная работа слушателей как по общей программе, так и с учётом их индивидуальных интересов; обмен мнениями и опытом работы по профессиональным вопросам на групповых семинарах и научно-методических конференциях; участие слушателей курсов в научно-методических и других мероприятиях кафедр и академии; демонстрация обучающих компьютерных программ с обсуждением возможности их применения при обучении студентов (курсантов) по различным дисциплинам.

Такой более широкий и комплексный подход к обучению слушателей на курсах даёт возможность: учитывать и сочетать как общие, так и частные цели подготовки каждого слушателя; использовать фактическую неоднородность групп обучающихся как резерв для обогащения возможностей при совершенствовании учебного процесса на курсах в целом и в каждой группе в частности (взаимопомощь); повышать интерес преподавателей академии к работе со слушателями курсов, многие из которых обладают большим практическим опытом работы в пожарных частях, в вузах и т.д. (организуя индивидуальную работу с такими слушателями, кафедры могут создать непрерывную действующую систему изучения этого опыта и его реализации в учебном процессе на факультетах академии); более эффективно использовать научно-методические мероприятия, проводимые на кафедрах и в академии; решать ряд задач по улучшению взаимодействия специалистов частей и подразделений МЧС с академией.

В целом при таком широком подходе к организации учебного процесса на курсах создаётся система комплексного целенаправленного воздействия коллектива учёных-педагогов академии через слушателей курсов на совершенствование пожарно-технического вооружения и путей его эффективного применения на повышение качества подготовки специалистов в области пожарного дела и гражданской обороны.

Эффективная реализация такой комплексной системы на практике в условиях курсов требует большой согласованной работы руководителя курсов, учебно-методического отдела и кафедр академии. Все эти мероприятия в обязательном порядке обеспечиваются и научным сопровождением со стороны научно-исследовательского отдела академии. Это управляемый процесс, в котором задействованы командование академии, руководитель курсов, учебный отдел, кафедры, преподаватели и слушатели курсов.

В настоящее время на курсах оценивается только качество работы слушателей: текущая успеваемость, результаты отчетности за модули и выпускные экзамены.

Работа педагогов, преподающих на курсах, оценивается руководством академии при контроле проведения занятий.

Как правило, выпускники курсов получают отличные и хорошие оценки на экзаменах, т.к. работают над выполнением учебных заданий добросовестно и серьёзно. Но одни эти оценки не могут быть единственным показателем качества работы курсов. Необходимо учитывать и оценки за реализацию принципов организации учебного процесса на курсах, информативность, обеспеченность и методику проведения каждого занятия. Такую оценку могут и должны дать сами слушатели, как заинтересованные и достаточно компетентные специалисты.

Большое внимание в учебном процессе на курсах уделяется изучению, обобщению и активному применению на кафедрах академии передового педагогического опыта (ППО). Это позволило существенно развить индивидуализацию и практическую направленность обучения, поднять активность и заинтересованность слушателей в учебе.

Обязательным явился учет особенностей организации и проведения курсов. К ним мы отнесли то, что: комплектуемые группы неоднородны по учебным дисциплинам, которые преподаватели-слушатели читают в своих вузах; слушатели группы хорошо подготовлены как специалисты в своей отрасли, но недостаточно в области педагогического мастерства. В этих условиях было вполне оправдано использование в таких группах активных форм и методов обучения с широкой индивидуализацией УВП.

Вначале проводились две установочные лекции. На первой были раскрыты сущность и значение ППО, его признаки и компоненты. Вторая лекция посвящалась задачам, стоящим перед преподавателем, формам и методам изучения, анализа и применения ППО. Раскрывались возможные этапы и пути этой работы.

Затем каждый обучающийся после собеседования с лектором получал индивидуальное задание на изучение, исследование и использование ППО по профилю своей учебной дисциплины. В содержание задания входило: изучение рекомендуемой литературы; работа с группой студентов (курсантов) академии, изучающих дисциплину данного профиля; проведение опроса в этой группе по формализованному бланку анализа учебных занятий и бесед в группе; обработка материалов опроса (анкетирования) и выявление более качественной реализации отдельных параметров учебной дисциплины и фамилий педагогов, занятиями которых студенты (курсанты) группы удовлетворены в наибольшей степени; взятие интервью у педагогов – лучших методистов, посещение их занятий, описание фрагментов их передового педагогического опыта; использование фрагментов ППО при подготовке и проведении пробных занятий в период учёбы на курсах; индивидуальная консультация у руководителя исследования; обработка материалов исследования и пробного занятия, подготовка доклада (выступления), демонстрационных материалов; выступление на научно-методической конференции в учебной группе с отчетом по результатам исследования (в конце учебных курсов).

Общее время на проведение, исследования, оформление материалов и отчётов занимало 30 часов. Из них 18 часов составляли плановые занятия, а 12 часов брались из бюджета самостоятельной работы студентов (курсантов).

Для оказания помощи слушателям курсов в самостоятельной работе к заданию прилагалось примерное содержание отчёта и доклада, вопросы для анализа результатов исследования: цели и задачи исследования (изучения) ППО; объекты изучения, наблюдения, исследования; используемые методы изучения, исследования и обработки полученных материалов; что больше всего заинтересовало исследователя в результатах изучения ППО и что уже было применено в личной методической практике; что из результатов исследования намечено использовать в последующей методической работе, но требует ещё дополнительного изучения и проверки; что в проделанной работе по изучению и исследованию ППО мешало её большей результативности; выводы и предложения, направленные на улучшение учебного процесса на курсах по данному разделу.

Как видно из содержания задания, основной формой работы была выбрана самостоятельная работа под руководством преподавателя при полной индивидуализации фактического материала, изучаемого ППО. Всё это определило большой интерес слушателей к работе, их высокую активность и положительные итоговые результаты. Однако от руководителя исследования потребовалась большая дополнительная организаторская работа со многими преподавателями академии, проводившими занятия (или консультации) со слушателями курсов по дисциплине «Специальность и методика её преподавания». Эта организаторская работа касалась вопросов подготовки, проведения и оценки пробного занятия каждого слушателя курсов, а также реализации в этом занятии фрагментов исследованного ППО данной специальности. Необходимость, содержание и методика проведения этой работы раскрыты в организационно-методических указаниях по изучению дисциплин. Для проведения этой работы со слушателями курсов каждый преподаватель академии, задействованный в этом процессе, должен получать необходимое время, включенное в его учебную нагрузку.

Слушатели курсов, принимавшие участие в изучении и использовании ППО, проявили большой интерес к содержанию работы и одобрили методику её проведения. Некоторые из них предлагали и другие пути совершенствования этой работы. В частности, для повышения эффективности УВП на курсах, за счёт изучения и распространения ППО лучших преподавателей академии, было предложено предусмотреть в учебных программах курсов это направление учебной работы для всех групп слушателей-начинающих, и опытных преподавателей.

С этой целью начальники кафедр, направляя на курсы своих преподавателей и выдавая им задания на период учёбы, должны обеспечить их необходимыми материалами для распространения ППО своей кафедры среди преподавателей своего профиля в рамках учебного процесса, курсов.

В качестве коллективного подведения итогов учебной работы по этому направлению желательно проводить научно-методические конференции в конце каждого проведения курсов. При этом появляется возможность обобщения лучших результатов методической работы слушателей по изучению, исследованию и применению ППО преподавателями академии различных специальностей.

С целью улучшения этой работы в масштабе всей академии создана активная и системная школа изучения, исследования и распространения ППО на факультетах и кафедрах. Базой для развития этого



направления методической работы послужит повышение уровня управленческой и педагогической культуры преподавательских коллективов.

Это будет служить темами наших дальнейших исследований.

#### **Библиографический список**

1. Быков, А. К. Теория и практика развития педагогического мастерства преподавателей высшей военной школы : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.01 / Быков Анатолий Карпович. – Москва, 2000. – 520 с.
2. Гавриков, А. Л., Литвинова Н. П., Образование взрослых в XXI веке: Новая роль университетов в его развитии / А. Л. Гавриков. – Москва, 2001. – 174 с.
3. Исаев, И. Ф. Теоретические основы формирования профессионально-педагогической культуры преподавателя высшей школы : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.01 / Исаев Илья Федорович. – Москва, 1993. – 468 с.
4. Костюк, Ю. Л. Массовые открытые онлайн-курсы – современная концепция в образовании и обучении / Ю. Л. Костюк, И. С. Левин, А. Л. Фукс, И. Л. Фукс, А. Е. Янковский // Вестник Томского государственного университета. Управление, вычислительная техника и информатика. – 2014. – № 1. – С. 89-98.
5. Кузьминов, Я. И. Онлайн-обучение: как оно меняет структуру образования и экономику университета / Я. И. Кузьминов, И. Д. Фруммин // Вопросы образования. – 2015. – № 3. – С. 8-43.
6. Калининкова, Н. Г. Непрерывное педагогическое образование как парадигма / Н. Г. Калининкова // Знание. Понимание. Умение. – 2005. – № 3. – С. 186-189.
7. Макарова, Л. Н. Теоретические основы развития индивидуального стиля педагогической деятельности преподавателя высшей школы : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.01 / Макарова Людмила Николаевна. – Белгород, 2000. – 449 с.
8. Онушкин, В. Г. Теоретические основы непрерывного образования / В. Г. Онушкин. – Москва, 1987. – 207 с.
9. Плугина, М. И. Акмеологическая концепция профессионального становления преподавателей высшей школы. : дис. ... д-ра психол. наук : 19.00.13 / Плугина Мария Ивановна. – Москва, 2009. – 509 с.
10. Ситникова, М. И. Формирование культуры профессионально-педагогической самореализации преподавателя высшей школы : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.08 / Ситникова Мария Ивановна. – Белгород, 2008. – 406 с.
11. Федоров, В. А. Профессионально-педагогическое образование: теория, эмпирика, практика / В. А. Федоров. – Екатеринбург, 2001. – 330 с.
12. Шаршов, И. А. Профессионально-творческое саморазвитие субъектов образовательного процесса в вузе : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.01, 13.00.08 / Шаршов Игорь Алексеевич. – Белгород, 2005. – 465 с.

© П.В. Стефаненко, 2020

Рецензент д-р пед. наук, проф. Е.И. Приходченко

Статья поступила в редакцию 14.01.2020

## **WAYS OF IMPROVEMENT THE EDUCATIONAL PROCESS IN ADVANCED TRAINING COURSES FOR UNIVERSITY TEACHERS**

**Prof. Stefanenko Pavel Viktorovich**, Doctor of Pedagogic Sciences,  
Professor of the Humanitarian Sciences Department  
“The Civil Defence Academy” of EMERCOM of DPR  
83050, Donetsk, 34a Roza Luxemburg Str.  
E-mail: agz@mail.dnmchs.ru  
Phone: +38 (062) 303-27-02

*This article is devoted to the consideration of urgent issues of training and advanced training of teachers of educational institutions of higher professional education.*

*The main principles on which the educational process in advanced training courses of university teachers should be based on, taking into account the importance and complexity of the responsibility of the tasks assigned to them.*

**Keywords:** advanced training; systematic approach; methodological skill; competence; professional development.

УДК 378.14.007.2

## АНАЛИЗ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ СОТРУДНИКОВ МЧС ДНР

**Черкесов Владимир Владимирович**, д-р мед. наук, ст. науч. сотр.,  
доцент кафедры аварийно-спасательных работ и техники  
ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР  
83050, г. Донецк, ул. Розы Люксембург, 34а  
E-mail: vv.cherkesov@gmail.com  
Тел.: + 38 (071) 331-29-68

**Ерёмин Александр Владимирович**, начальник факультета «Пожарной безопасности»,  
майор службы гражданской защиты  
ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР  
83050, г. Донецк, ул. Розы Люксембург, 34а  
E-mail: yeriomin@bk.ru  
Тел.: + 38 (062) 335-26-20

**Никитюк Николай Анатольевич**, магистрант факультета «Техносферной безопасности»  
ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР  
83050, г. Донецк, ул. Розы Люксембург, 34а  
E-mail: nikityuk83@inbox.ru  
Тел.: + 38 (071) 314-13-80

*В статье представлен анализ понятия «профессиональная подготовка», рассмотрена организация профессиональной подготовки специалистов силовых структур различных ведомств ДНР, указаны её недостатки. Намечены пути совершенствования системы профессиональной подготовки специальных силовых структур.*

***Ключевые слова:** профессиональная подготовка; силовые ведомства; организация профессиональной подготовки.*

**Введение.** Вооруженный конфликт, продолжающийся на территории Донецкой Народной Республики (ДНР) является источником возникновения угроз жизнедеятельности и безопасности Республики и требует надежного обеспечения ее политических, экономических, оборонных интересов, а также соответствующего развития силовых структур, диктует первоочередность использования в профессиональной подготовке кадров в МЧС ДНР и новых научно-педагогических концепций и образовательных технологий [7].

Профессиональная подготовка должна быть максимально взаимосвязана с перечнем задач в сфере противодействия угрозам, решаемых ведомством (своевременное выявление реальных и потенциальных посягательств на жизненно важные интересы ДНР и принятие действенных мер по их предотвращению) и должна быть ориентирована на выпуск специалистов, способных при любых сценариях гарантировать безопасность ДНР.

**Изложение основного материала.** Среди теоретиков и практиков нет единства в толковании и понимании термина «профессиональная подготовка». Общее распространение получили смешение и подмена понятий «профессиональное образование» и «профессиональная подготовка». В действительности же официальное, закрепленное в нормативных документах значение этих терминов и соответствующих реалий в ДНР и за рубежом во многом не совпадают.

Так, в странах Евросоюза существует четкое разграничение понятий «профессиональное образование» и «профессиональная подготовка», отражающее не только мнение ученых и педагогов, но и обусловленное правовыми нормами, образовательными стандартами и иными нормативными актами. И, если под профессиональным образованием понимается процесс и результат необходимой сотрудникам определенной профессии фундаментальной подготовки, отвечающей требованиям образовательных госстандартов и специфике деятельности этих специалистов, то профессиональная подготовка – более узкий термин, означающий процесс повышения и поддержания профессионального мастерства. Акцент при этом делается не на образовании человека, а на выработке навыков и умений успешного выполнения порученной работы в определенном качестве (должности), например,

овладение технологиями эффективного управления подчиненными, обучение исполнению представительских функций, приемам риторического воздействия на аудиторию и т.п.

Более того, различие этих понятий за рубежом основано на том, что результатом процесса профессионального образования является получение определенной образовательной степени, удостоверенной дипломом. Профессиональная подготовка, напротив, не ведет к получению какой-либо образовательной степени и удостоверяется свидетельством, сертификатом, аттестатом либо каким-либо другим документом, но не дипломом.

Под профессиональным образованием подразумевается такое образование, которое обеспечивает развитие знаний, умений и навыков, необходимых в профессиональной деятельности.

В отличие от профессионального образования, профессиональная подготовка, по международной квалификации – это обучение какой-либо профессии в срок до 6 месяцев [5].

В работе [10] данное понятие рассматривается в двух смыслах: широком и узком. Так, профессиональная подготовка в широком смысле слова – это система организационных и педагогических мероприятий, обеспечивающая формирование у личности профессиональной направленности знаний, умений, навыков и профессиональной готовности к такой деятельности. Осуществляется в рамках обучения в педагогических вузах, университетах и на факультетах повышения квалификации. Профессиональная подготовка в узком смысле слова нацелена на ускоренное приобретение обучающимися навыков, необходимых для выполнения определенной работы, группы работ. Отметим, что профессиональная подготовка в данной трактовке не сопровождается повышением образовательного уровня обучающегося. Педагогическая энциклопедия выделяет два значения понятия «профессиональная подготовка»: в качестве процесса и результата. Так, с одной стороны, профессиональная подготовка – это передача учащимся необходимых знаний и умений, с другой стороны, совокупность не только специальных знаний, умений, навыков, но и качеств, трудового опыта, норм поведения, как составляющих успешной работы по определенной профессии [4]. Профессор А.Я. Наин к вышеуказанному определению добавляет еще и нравственные качества личности.

К.Х. Катханов считает, что в широком смысле к профессиональной подготовке относится подготовка людей к деятельности в любой определенной области труда. В исследовании О.А. Мокроусовой также дано определение исследуемого нами термина. Автор считает, что профессиональная подготовка – в широком смысле этого понятия – организация обучения профессиональных кадров; различные формы получения профессионального образования, а в узком смысле – ускоренная форма приобретения профессиональных навыков (ускоренная профессиональная подготовка). Во Временной Инструкции об организации профессиональной подготовки лиц рядового и начальствующего состава органов и подразделений МЧС ДНР исследуемое понятие определено как организованный процесс приобретения и непрерывного совершенствования лицами рядового и начальствующего состава органов и подразделений МЧС ДНР знаний, умений и навыков, необходимых для успешного выполнения профессионально-служебных задач.

Рассмотрим организацию профессиональной подготовки в Министерстве по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС ДНР).

В первые месяцы после провозглашения ДНР Постановлением Совета Министров от 26.09.2014 г. № 35-1 создано МЧС ДНР. В соответствии с данным Постановлением, задачи, возложенные на МЧС ДНР, предусматривают выполнение работ по государственному надзору и контролю в сфере гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, обеспечение пожарной, ядерной и радиационной безопасности, гидрометеорологической деятельности, безопасности людей на водных объектах и горных предприятиях, работы с гуманитарной помощью. Структура профессиональной подготовки кадров для МЧС ДНР представлена в таблице.

Структура профессиональной подготовки создает условия её непрерывности и последовательности и включает основные организационные формы:

- получение высшего профессионального образования (бакалавриат, специалитет, магистратура);
- получение среднего профессионального образования (подготовка квалифицированных рабочих, специалистов среднего звена);
- дополнительное профессиональное образование: повышение квалификации; профессиональная переподготовка; подготовка кадров высшей научно-педагогической и научной квалификации (аспирантура, докторантура);
- профессиональное обучение: первичная профессиональная подготовка; переподготовка; повышение квалификации;
- стажировка;
- служебная подготовка;
- самостоятельная подготовка.

Структура профессиональной подготовки кадров для МЧС ДНР

Уровни образования	Должностная категория	Вид образовательного учреждения	Нормативный срок обучения, очно/заочно
1. Дополнительное профессиональное образование	Руководители центрального аппарата МЧС, руководители республиканского уровня	НИИГД «Респиратор», планируемое открытие аспирантуры АГЗ МЧС ДНР	3 года/4 года
2. Высшее профессиональное образование	Начальствующий состав органов управления и подразделений МЧС территориального уровня	ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР, другие образовательные учреждения высшего профессионального образования МОН ДНР	4 года/5 лет
3. Среднее профессиональное образование	Начальники дежурных караулов, инспекторский состав МЧС	Образовательные учреждения среднего профессионального образования	3 года/4 года
4. Первоначальная подготовка (переподготовка) личного состава МЧС	Младший начальствующий состав, рядовые	ГБОУ ДПО «Учебно-методический центр по гражданской обороне и чрезвычайным ситуациям Донецкой Народной Республики» МЧС ДНР, УМЦ ГО и БЖД	36 мес.

Овладение необходимыми знаниями, умениями, навыками, поддержание их на должном уровне и стремление к достижению профессионального мастерства является служебной обязанностью всего личного состава МЧС ДНР.

Неотъемлемой частью образования является система служебной подготовки, её организация планомерного и качественного обучения для повышения уровня профессиональных знаний, умений, навыков и качеств лиц рядового и начальствующего состава МЧС ДНР. Для обеспечения решения указанных задач были изданы следующие распорядительные документы: приказ МЧС ДНР от 26.12.2016 № 842 «Об утверждении Временного Положения об организации служебной подготовки лиц рядового и начальствующего состава МЧС ДНР» и приказ МЧС ДНР от 20.12.2019 № 465 «Об организации служебной подготовки в 2020 учебном году».

Однако система образования при подготовке кадрового состава МЧС ДНР имеет ряд недостатков. Так, существование проблемы повышения качества профессиональной подготовленности подтверждается результатами научных разработок, в том числе проводимыми опросами, результаты которых продемонстрировали, что представители наиболее многочисленных социальных групп испытывают психологическое неприятие новых знаний, что не позволяет достичь желаемого результата в период боевой работы [9].

Современная система подготовки специалистов имеет существенные недоработки и расхождения в содержании, целеполагании и планировании учебного процесса. Зачастую в процессе подготовки, обучающиеся не получают достаточного уровня знаний и умений, что не удовлетворяет требованиям, предъявляемым к специалистам МЧС всех должностных категорий. А это значит, что активизация и интенсификация системы обучения специалистов, участвующих в оперативных мероприятиях по ликвидации пожаров, и последствий всех видов чрезвычайных ситуаций, являются на сегодняшний день одной из приоритетных задач [8]. Стопроцентное соответствие сотрудника всем предъявляемым требованиям может быть достигнуто только специалистами, обладающими полным набором профессионально значимых качеств, необходимых для данного рода деятельности. Наличие специалистов широкого профиля и основательность системы профессиональной подготовки повышают их профессиональную мобильность. Она подразумевает высокий уровень общепрофессиональных



знаний, готовность к быстрому отбору и реализации приемлемых способов выполнения различных заданий в области своей профессии, возможность движения по служебной вертикали и горизонтали (из одной отрасли в другую, из одного подразделения в другое) выступает важным компонентом квалификационной структуры специалиста [3]. При этом ученые В.А. Слостенин, П.И. Пидкасистый, И.П. Подласый указывают, что каждому обучающемуся особое значение следует уделять самостоятельным занятиям.

Основные направления развития системы образования и профессиональной подготовки специалистов МЧС на современном этапе заключаются в следующем [6]: оптимизация организационных основ развития и функционирования системы профессиональной подготовки кадров; форм и методов ее дальнейшего развития (разработка механизмов управления; совершенствование содержания и технологий всех этапов профессиональной подготовки кадров; дальнейшая реструктуризация системы образовательных учреждений и др.); информационного, кадрового, материально-технического, финансового обеспечения; системы контрольно-надзорной деятельности (рационализация системы контрольно-надзорной деятельности за подготовкой кадров во всех подразделениях МЧС, на всех ее участках и направлениях), а также оценки эффективности (внедрение механизма обеспечения качества профессиональной подготовки специалистов МЧС, ориентированного на оценку основных элементов деятельности ведомственных образовательных учреждений).

Выявление комплекса организационно-правовых проблем в сфере (несбалансированность организационных возможностей системы профессиональной подготовки и потребностей практики, недостатки в системе планирования и прогнозирования потребностей в кадрах, ненадлежащее ресурсное и нормативно-правовое обеспечение, отсутствие эффективных методов и технологий оценки результатов функционирования), позволяет к ним отнести: дальнейшее проведение научно-обоснованной реструктуризации сети образовательных учреждений; совершенствование правового регулирования деятельности и организационно-штатного построения данной системы применительно к новым условиям функционирования; выработку механизма систематического и своевременного обновления содержания обучения всех уровней профессионального образования (уточнение специализаций подготовки, создание нового поколения методических и дидактических материалов и т.д.); разработку и внедрение в практику четкой системы обратной связи и контроля за качеством ведомственного профессионального образования со стороны практических подразделений МЧС ДНР.

Совершенствование правовых основ деятельности системы профессиональной подготовки кадров в подразделениях МЧС ДНР, которые должны ориентироваться на взаимосвязанную систему понятий теории права, с целью исключения разночтений и обеспечения однозначных толкований, применяемых терминов в сфере профессиональной подготовки кадров. Расширение функциональной полноты законодательного регулирования управленческих и образовательных отношений, устранение несогласованностей и противоречий между отдельными нормативно-правовыми актами и нормами.

Учитывая обширную сферу деятельности и широчайший спектр служебных задач сотрудников МЧС ДНР, необходимо отметить, что разработка эффективных программ профессиональной подготовки должна осуществляться индивидуально для каждой категории специалистов [2].

Программа подготовки в обязательном порядке должна полностью моделировать и детально раскрывать специфику и особенности работы боевых единиц при выполнении ими служебных задач, определять порядок выполнения каждого элемента работы относительно сложившейся ситуации.

Большой ошибкой в функциональной организации системы образования является то, что в программах профессиональной подготовки не уделено место и не предоставлено время на проведение поэтапной детализации специфики работы.

Поэтапная детализация специфики работы представляет собой анализ, детальный разбор каждого тактического элемента, используемого при выполнении служебных, спасательных задач на определенном этапе. Именно детализация специфики работы позволяет выявить и определить набор необходимых профессиональных качеств и навыков сотрудников, которые в полном объеме должны соответствовать специфике и особенностям работы специалистов МЧС ДНР при выполнении ими профессиональных задач.

Необходимо принять во внимание то, что на сегодняшний день профессиональная подготовка организуется без учета детализации специфики работы, а значит большая часть учебного материала, используемого на занятиях, является совершенно не пригодной относительно практики, что не допустимо.

Программа обучения может считаться грамотной в том случае, если она содержит в себе современную теоретическую базу, которая дает возможность получить необходимый оптимум знаний, раскрывающих специфику и особенности работы специалистов МЧС ДНР, четко определяет, как, когда и что делать, в плане алгоритма работы с целью максимальной эффективности.



Так, в Российской Федерации в рамках модернизации профессиональной подготовки специалистов МЧС были проведены следующие мероприятия [1]. Одним из методов эффективности организации профессионального обучения (профессиональной подготовки) определен иной порядок прохождения испытательного срока и организации профессионального обучения сотрудников, впервые поступивших на службу в структуры МЧС.

В целях исключения формализма при выполнении стажером обязанностей по должности в период испытательного срока, повышения качества отбора кандидатов на службу предлагается за 14 дней до окончания обучения осуществлять проверку уровня подготовленности стажера, на основании которой и принимается окончательное решение о возможности заключения контракта на прохождение службы в подразделениях МЧС, а ее результаты засчитывать в качестве вступительных испытаний при поступлении на обучение по программам профессиональной подготовки.

Кроме того, предлагается осуществлять обучение рядового и младшего начальствующего состава по программам профессиональной подготовки независимо от направления профессиональной деятельности, за исключением сотрудников отдельных оперативных и специальных подразделений (экспертных, технических, медицинских и т.д.), обучающихся в специализированных организациях, осуществляющих образовательную деятельность и находящихся в введении МОН России сроком не более четырех месяцев.

Программы среднего и старшего начальствующего состава предлагается дифференцировать по наличию (отсутствию) у сотрудников высшего специального образования, то есть считается целесообразным сократить срок обучения для лиц, имеющих высшее специальное образование до трех месяцев (12 недель) и срок обучения для лиц, имеющих среднее специальное образование или высшее но не профильное до трех с половиной месяцев (14 недель).

Профессиональная подготовка сотрудников, впервые принимаемых на службу в подразделения МЧС, по универсальным программам позволяет сократить сроки обучения, и провести профессиональное обучение в соответствии с Перечнем профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение, утвержденным приказом Минобрнауки России от 2 июля 2013 г. № 513. При этом сокращается период от назначения на должность до присвоения квалификации за счет незамедлительного направления назначенного на должность сотрудника на профессиональное обучение (профессиональную подготовку).

**Выводы.** В ходе исследования было установлено следующее:

– профессиональная подготовка – это организация процесса обучения личного состава подразделений МЧС ДНР в целях овладения совокупностью мировоззренческих, общекультурных и специальных знаний, умений и навыков, дающих возможность выполнять определенную профессиональную функцию - самостоятельное исполнение возложенных обязанностей по конкретной должности;

– структура и содержание высшего профессионального образования личного состава МЧС ДНР представляет собой систему, которая основана на теоретических и эмпирических нормах, нацеленная на формирование личностно значимых качеств, теоретических знаний, практических умений, развитие ключевых квалификаций и обеспечивающая соответствующее качество профессиональной подготовки;

– совершенствование навыков общения в рамках своей профессиональной деятельности становится одним из ключевых факторов развития целостной личности специалиста с высшим техническим образованием, умеющей взаимодействовать с любым представителем общества, грамотно вести отчетность и документацию, а также самостоятельно изучать характеристики современных технических средств проведения аварийно-спасательных и поисково-спасательных работ.

Перспективами дальнейших исследований является анализ уровня развития коммуникативной грамотности в системе профессиональной подготовки специалистов МЧС ДНР.

#### **Библиографический список**

1. Аверинская, С. А. Промежуточные итоги реформирования российского образования в области профессионального обучения (профессиональной подготовки) / С. А. Аверинская // Подготовка кадров для силовых структур: современное направления и образовательные технологии : материалы двадцать первой всероссийской научно-методической конференции. – Иркутск : ФГКОУ ВПО ВСИ МВД России, 2016. – С. 3-5.

2. Волостных, С. А. Приоритетные направления развития системы образования и особенности профессиональной подготовки специалистов для силовых структур России в современных условиях / С. А. Волостных // Подготовка кадров для силовых структур: современное направления и образовательные технологии : материалы двадцать первой всероссийской научно-методической конференции. – Иркутск : ФГКОУ ВПО ВСИ МВД России, 2016. – С. 22-26.

3. Илюшина, Т. Е. Структурно-функциональная модель развития коммуникативных способностей у сотрудников ГПС МЧС России / Т. Е. Илюшина // Учебные записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2011. – № 9 (78). – С. 75-82.
4. Каверина, О. Г. Профессиональная коммуникация как неотъемлемая часть подготовки специалистов технического профиля / О. Г. Каверина // Донецкие чтения 2016: Образование, наука и вызовы современности : материалы I Междунар. науч. конф., 16-18 мая 2016 г., ДонНУ ; под общ. ред. проф. С. В. Беспаловой. – Ростов-на-Дону : Изд-во Южного федерального ун-та, 2016. – 347 с.
5. Петенкова, А. В. Некоторые вопросы профессиональной подготовки сотрудников полиции / А. В. Петенкова, Е. В. Росина // Подготовка кадров для силовых структур: современное направления и образовательные технологии : материалы семнадцатой всероссийской научно-методической конференции. – Иркутск : ФГКОУ ВПО ВСИ МВД России, 2012. – С. 97-99.
6. Сергеев, С. М. Основные направления развития системы образования и профессиональной подготовки специалистов ОВД в современных условиях / С. М. Сергеев // Подготовка кадров для силовых структур: современное направления и образовательные технологии : материалы восемнадцатой всероссийской научно-методической конференции. – Иркутск : ФГКОУ ВПО ВСИ МВД России, 2013. – С. 65-67.
7. Серебряков, Е. Н. Совершенствование подготовки кадров для силовых структур России / Е. Н. Серебряков // Обозреватель. – 2006. – № 11. – С. 22-27.
8. Педагогика: уч. пособ. для студ. высш. пед. учеб. завед. / В. А. Слостенин, И. Ф. Исаев, Е. Н. Шиянов ; под ред. В. А. Слостенина. – Москва : Академия, 2002. – 576 с.
9. Узун, Л. С. Научное управление качеством образовательного процесса вуза : монография / Л. С. Узун. – Санкт-Петербург : Сенсор, 2001. – 230 с.
10. Щукина, Н. Г. Структура и сущность профессиональной подготовки специалистов МЧС / Н. Г. Щукина // Вестник Академии гражданской защиты. – Донецк : ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР, 2019. – Вып. 2 (18). – С.62-67.

© В.В. Черкесов, А.В. Ерёмин, Н.А. Никитюк, 2020  
Рецензент д-р пед. наук, проф. П.В. Стефаненко  
Статья поступила в редакцию 06.04.2020

## ANALYSIS OF THE ORGANIZATION OF PROFESSIONAL TRAINING OF EMPLOYEES OF EMERCOM OF DPR

**Cherkesov Vladimir Vladimirovich**, Doctor of Medical Sciences, Senior Research Fellow,  
Associate Professor of the Department of Emergency Rescue Operations and Machines  
“The Civil Defence Academy” of EMERCOM of DPR  
83050, Donetsk, 34a Roza Luxemburg Str.  
E-mail: vv.cherkesov@gmail.com  
Phone: + 38 (071) 331-29-68

**Eremin Alexander Vladimirovich**, Head of the Department of Fire Safety,  
Major of Civil Defence Service  
“The Civil Defence Academy” of EMERCOM of DPR  
83050, Donetsk, 34a Roza Luxemburg Str.  
E-mail: yeriomin@bk.ru  
Phone: + 38 (062) 335-26-20

**Nikitiuk Nikolay Anatolyevich**, Master’s Degree Student of the Department of Fire Safety  
“The Civil Defence Academy” of EMERCOM of DPR  
83050, Donetsk, 34a Roza Luxemburg Str.  
E-mail: nikityuk83@inbox.ru  
Phone: + 38 (071) 314-13-80

*The article presents an analysis of the concept of «professional training», considers the organization of professional training for specialists of various force structures of DPR, and identifies its shortcomings. The ways of improving the system of professional training of special force structures are outlined.*

**Keywords:** professional training; force structures; organization of professional training.

## THE USAGE OF UPBRINGING AND SELF-EDUCATION TECHNOLOGIES IN THE TRAINING PROCESS OF FUTURE SPECIALISTS

Prof. **Prikhodchenko Ekaterina Ilinichna**, Doctor of Pedagogic Sciences,  
Honored Teacher of Ukraine, Academician of the International Academy  
of Pedagogical Education Sciences,  
Professor of the Sociology and Political Science Department  
Donetsk National Technical University  
83001, Donetsk, 58 Artema Str.  
E-mail: 88rapoport88@mail.ru  
Phone: +38 (071) 358-40-48

Prof. **Kaverina Olga Gennadievna**, Doctor of Pedagogic Sciences,  
Head of the English Language Department  
Donetsk National Technical University  
83001, Donetsk, 131 Artema Str.  
E-mail: kaf\_engl-2017@mail.ru  
Phone: +38 (071) 353-78-29

*The article deals with the usage of upbringing and self-education technologies in the training process of future specialists. The different viewpoints connected with this issue are discussed. The principles of individually oriented education are given. The ways of goal achievement applied in this situation are described. The principles of student's self-education are summarized.*

**Keywords:** *upbringing; self-education technologies; training process; social and individual development.*

Even in the Ancient Greece a lot of public figures and thinkers recognized and pointed out the great role of upbringing in the development of society and a person. Democritus wrote, that people became better because of an exercise, not of nature. According to the viewpoint of a philosopher, upbringing rebuilds a person and creates nature. The ideas of upbringing and education can be found in the novel after F. Rabelais 'The life of Gargantua and Pantagruel', in the E. Rotterdam's treatise 'About original upbringing of children', in T. More's tractate 'Utopia'.

The French scientist C.A. Helvetius (1715-1771) wrote a work 'About human, its intelligence and upbringing', published after the author's death in 1773 under the supervision of knyaz Golitzun, where he pointed out the surroundings in the personal formation. The scientist stated, that upbringing convert us in the persons that we were in real life. According to the author upbringing could do everything.

John Locke (1632-1704) raised a question of the role of upbringing on a high level in his works 'The thoughts about upbringing', 'The experience about human brain', 'Some thoughts about upbringing', 'How to use brain', where he brought about the task of the citizen upbringing, the character forming, the moral qualities of a person. According to John Locke's thoughts the aim of life is to upbring a happy person [2, c. 62].

The pedagogic innovation was in the fact that J. Locke considered the process of upbringing as the integration of physical, psychiatric and mental development. The most important tasks of the upbringing are the character elaboration, will development, moral discipline. The main demand in the field of moral upbringing, according to J. Lock, is discipline.

J.F. Herbart (1776-1841) firstly developed an idea of upbringing teaching. He suggested the practical ways of moral upbringing – deterrent, normative, weighted-clear, moralizing, exhorting, and also an arch of recommendations, taking into account the personality of a human being [2, c. 61].

A. Diesterweg innovatively solved the issues of upbringing. The starting point of his upbringing ideas is the following statement: a student is the subject of upbringing process. The upbringing processes flow within his proper activity. According to the viewpoint of A. Diesterweg, upbringing means to motivate, to develop self-performance into the service of truth, goodness and beauty [3, c. 56].

J.S. Mill (1806-1873) considered as a criterion of the upbringing positive results of a person to live along with the public interest and assist the benefit of society.

H. Spencer (1820-1903) insisted on the priority of natural upbringing as the most useful for need of every human being. The scientist stated that where there was a process of upbringing, earlier a man was able

to get ready for self-upbringing. The account of individual peculiarities and character of education is necessary for elementary school. Each student is given possibility to create his own educational trajectory of obtaining knowledge of different disciplines. Simultaneity of realization of educational personal models is one of the goals of education in any kind of educational establishments. The task of education consists in providing the individual zone of creative development of a student, allowing him to create educational production at every step, basing upon the individual qualities and capabilities. The individual trajectory of education is the result of realization of a student` individual potential with the help of existing kinds of activity. The organization of individually oriented education has the aim of realization of their following rights and possibilities:

- the right for choice and reveal of individual sense and education in every educational course;
- the right for individual interpretation and understanding of fundamental notions and categories;
- the right for compiling the individual educational programmes;
- the right for choosing the individual tempo of education, forms and methods of solving educational tasks, the ways of control, reflection and self-assessment of their own activity;
- the individual choice of the subjects under study, creative laboratories and other types of lessons, which are in accordance with the basic learning plan;
- the excess (advance or deepening) of the material under study individual choice of additional topicality and creative work in different subjects;
- the right for individual picture of the world and individual, positions in every subject [3, с. 66].

The main components of the individual educational performance of a student is the sense of performance (why I do); the individual goal setting (anticipating result); performance plan, plan realization, reflection (recognizing of the own performance); evaluation (correction or redefinition of aims). The condition of goal achievement and the tasks of individually-oriented teaching is the retaining of individual peculiarities of a student, their unique character, mixed abilities and diversified capabilities.

The following ways are applied in this situation:

- individual tasks for students at the lessons;
- organization of pair and group work;
- a proposal for students to make up a plan of a lesson, to choose the contents of the home tasks, the topic of creative work, an individual educational programme of a subject for foreseeable period of time [6, с. 156].

The main task of the individually-oriented teaching is the construction of individual trajectory of learning by every student, which is in correspondence with the generally accepted achievements of mankind. The student education is not restricted to achievement of individual aims. After the demonstration of educational products of a student there is their comparison to the cultural-historical analogs. This stage of education can give a start for the new cycle of education with the corresponding goal-setting. In the duration of reflexive-evaluation step of education the educational products of a student appear, relating to the individual results of his performance and to the cultural achievements under study, including educational standards. The learning educational trajectory demands special methodies and technology. In order to solve this task in modern theory of education two opposite ways are usually suggested, each is named as an individual approach. The first way is the differentiation of teaching, according to this way every student must be approached individually with an accent on material difference, as far as its complexity and direction are concerned.

For fulfilling this task all the students are divided into the following groups: capable, average and lagging: levels A, B, C. The second way considers that the own educational way is established for every student applying for the educational sphere under study. Saying in other words, every student can be provided with the possibility of creating his own educational trajectory of mastering the discipline [5, с. 86].

In Europe, America and Japan there are a lot of different theories and approaches for up-bringing. They have some common features, namely the process of influence of a teacher in the total process of social interaction, leading to the changes of some aspects of a person under upbringing process, his behavior and consciousness. The first group is the conception of authoritative, technocratic pedagogies. Its supporters come from the fact, that the task of an upbringing system is the formation of a human-performer, adapted for life in a given system, prepared for fulfilling the corresponding social roles. The founder of technocratic pedagogies is B. Skinner [4, с. 96].

The model of upbringing of humanics pedagogies also exists, where there is a trend of humanics, being developed in the USA in 50-60 of XX century. In the works of such scientists as A. Maslow, V. Frankl, C. Rodgers, G. Kelly and others. The main concepts of this humanics pedagogies is the self-actualization of a person, his individual growth, a developing help. Self-actualization is the realization of a person in performance, in relations to people, in sanguineous good life along chosen and changing life way. Then we should mention Waldorf pedagogies which is the combination of methods and ways of upbringing and teaching



based on anthroposophical interpretation of a person development as the holistic interaction of bodily, sole and spiritual factors. The methodological and didactic foundations of Waldorf pedagogies have been elaborated by R. Steiner. The name 'Waldorf pedagogies' comes from the factory Waldorf-Astoria where the first school with this theory of methods of upbringing was established. That event took place in 1919 in Stuttgart. The task of Waldorf pedagogies is the upbringing of spiritually free person, with individual activity capable to overcome the public tendency for conservative reproduction of existing social structures and behaviour stereotypes, acting for progress benefit [1, c. 156].

The pedagogical system of upbringing by M. Montessori, an Italian teacher and a doctor, is based upon the ideas of free upbringing, exclusion of violence upon students. The experience in upbringing M. Montessori summarized in the book 'The method of scientific pedagogies' (1909).

So, upbringing is the concrete way of influence upon the consciousness, the behaviour of a student under the process of upbringing for solving pedagogical tasks in the joint performance (communication) with the teacher. The main sole factors of a human development is self-upbringing, which is the process of mastering a person in an experience of the previous generation on the basis of inner sole factors, previous development. In its turn, development is the human performance, aimed at the changing of personality changes in accordance with consciously set tasks, established ideals and conviction. Lets examine some principles of upbringing and self-upbringing. The understanding of upbringing as the creation of conditions for personal development stipulates the principles of nature-conformity and culture-comformity. The principle of upbringing centralization upon the personal-development flows from the upbringing approach concerning the aim-directed personal development.

The connection of upbringing with the other factors of a human development is reflected in the principle of complementary. Let`s deal with these principles in a detail.

The principle of nature-conformity of upbringing. The idea originated from ancient society (Democritus, Plato, Aristotle). G. Komensky investigated it deeper. The principle of nature-conformity took considerable place in the pedagogical systems of J.J. Rousseau, J. Pestalozzi, F.A. Diesterweg and ets. While treating that notion 'nature' differently, all scientists had in common the approach for a human being as a part of nature and they stated the necessity of upbringing in accordance with the objective regularities of the human development in the surrounding world [5, c. 86].

So, nature-conformity upbringing, according to J. Pestalozzi, is considered to be the sense perception through comparison, distinction, and as the result, there will be the thinking development. J. Pestalozzi and Russo underlined that all the efforts, accomplished by nature for human force development, slowly make people free from sense-animal properties, and that process was fulfilled without participation of a human being.

J.J. Rousseau (1712-1778) expressed an idea that upbringing of a child started from the birth. According to the viewpoint of that teacher, the upbringing time in accordance with his natural capabilities is divided into four periods: infancy (from birth up to 2); childhood (from 2 to 12); boyhood age (from 12 up to 15); youth (from 15 up to marriage) ('A work about upbringing').

J.J. Rousseau singled out three kinds of upbringing and three kinds of a teacher: nature, people and objects. They all take part in upbringing of a person: nature develops our inner capabilities and organs; people help to use this development, objects influence them and give experience. So, nature upbringing doesn't depend upon us but acts independently; social upbringing is built upon the usage of experience of the previous generations; object upbringing partially depends upon us. Natural man – Rousseau`s ideal – is full of harmony and integrity, he highly developed qualities of a man-citizen, holistic, kind, biologically health, moral pure and fair. According to Rousseau, you should follow the kid`s nature in upbringing, his age peculiarities, try to create conditions for natural development of the congenital properties and capabilities.

J. Komensky stated that the school order should be borrowed from nature and come from observations over natural processes.

F. Diesterweg considered the process of natural development of a person at every age step as the most necessary one. The principle of nature-conformity in European pedagogies was the basis of different theories of upbringing, which were named as pedagogical naturalism, including the theory of free upbringing. The nature-conformity approach laid the basis of pedagogies, the idea of that was preserved in the theories of age and individual approaches. The science development concerning nature and man in XX significantly enriched the conception of nature-conformity upbringing. The theory of Woosphere after V. Bernagky played a great role in it. The modern treat of the nature-conformity upbringing principle comes from the fact that upbringing should be based upon the scientific understanding of natural and social processes, be in accordance with the general law of human and nature development, form responsibility for Woosphere evolution and for personal development. The contents, methods and forms of upbringing must take into account the necessity of age and



sexual differentiation of education, the organization of social experience of a person and individual help for him. A man must obtain a cultural desire for healthy way of life and a skill to service in extreme condition. The development of planetary thinking and the environmental safety behaviour has significant meaning in this process. The human development and his demands must overcome the limits of 'I' conception and the nearest socium, aiding to recognize the global mankind problems, have the feeling of involvement into nature and society, responsibility for their state and development [3, c. 156].

The principle of culture-conformity of upbringing. Firstly that idea originated in the works of J. Locke, who was against the theory of congenital ideas and stated that a soul of a kid is tabula rasa (pure board). He explained the origin of knowledge from human experience, the differences in which were determined in upbringing and life conditions. C. Helvetius, having the foundations in Locke ideas, stated that a man was formed under the influence of environment and upbringing. Locke and Helvetius paid attention for social factor in upbringing.

J. Pestalozzi formed the principles of people school, preparing children for life in socio-cultural environment. The principle of culture conformity in pedagogies was formulated by Diesterweg, who stated that in upbringing it was necessary to take into account place and time, where a person was born and lived, that meant all modern culture in a wide sense of a word and a separate country, which was considered to be the kid's motherland. That principle reflected the tendency for forming national states and national cultures and got a wide recognition in pedagogies of XIX –XX centuries. The Russian teacher also developed those ideas. K. Ushinsky, L. Tolstoy wrote about the natural character of upbringing. P. Kanterev examined the correlation of upbringing, social conditions and culture, which were treated as the unity of religion, household conditions and people morality. From the one hand, S. Hessen understood the culture conformity principle, as the combination of school and society and nation on a whole, from the other hand, the author substantiated the necessity of creating specific 'regional pedagogies' (applying this notion after French teacher J. Ozuz). The modern interpretation of the nature conformity principle considers that upbringing must be based upon the general human values and built in accordance with the peculiarities of ethnic and regional cultures, it must settle down the task of attachment a human being for different layers of culture (household, physical, sexual, material, spiritual, political, economical, intellectual, moral and others) [3, c. 76].

The aims, contents methods of upbringing are in nature-conforming in case they take into account the historically established traditions and style of socialization in a definite society.

The upbringing forms are rather diversified and dynamic. According to the definition in philosophical dictionary, a form is a way of organization and existence of an object, a process, a phenomenon.

The form of upbringing work is the way of organization of upbringing process, reflecting the inner link of its elements and is characterized with the interrelations among teachers and students. In pedagogical literature there is a following classification of upbringing forms depending upon the organization of students: mass, group and individual.

There is another classification depending upon the methods of upbringing impact:

- verbal (lecture, conference);
- practical (excursions, contests);
- visual (museums, panels).

To sum up, upbringing and self-upbringing of a person should be treated as the development of capability to be adequate for social environment with the usage of nature abilities and the advantage of origin in his or her own interests [2, c. 62].

There we can express our own opinion concerning the behaviour line of social individuals. The strategy sets up a great deal of acts; owing to which a student can achieve a goal. The behaviour of a person consists of aim, strategy and tactics. Tactics establishes the ways of acting, their sequence and combination, that means the way of strategy realization. In order to be educational, the situation must be significant for a person aimed at. L. Tolstoy underlined that upbringing was only the perfection, and only students could help that process.

V. Suhomlinsky made an accept upon the self-education, which wasn't considered to be the additional one in upbringing, but its basis. According to the teacher's assurance, nobody could upbringing a person if he didn't have any desire for it. Self-education is carried in the process of self-management, being built upon the set aims, action programme, programme control, result evaluation, self-correction (G. Mislavsky, 1992). And all these factors are realized through self-knowledge, self-composure, self-stimulation.

Lets deal with these categories:

1. self-knowledge includes: self-observation, self-analysis, self-evaluation, self-comparison.
2. self-composure is supported with self-persuasion, self-support, self-confession, self-compulsion.
3. self-stimulation which means self-affirmation, self-encouragement, self-awareness, self-punishment, self-restriction (Pryazhikor, 1996).

All the components of the upbringing methods, named above, are on the drawing on. They are interlinked, interdependent and in mutual sequence (figure 1) [5, с. 36].

So, the upbringing performance of a teacher and a student is based upon the subject-objet interaction and dialogue, that provides the publicity of influence one participant upon the other. Modern society needs creative, brave young people, capable of increasing its potential through leadership, competence, success, tolerance, integration in the world educational space. In the modern upbringing process the accept is done upon the creativity development, self-stability, capability formation for building own life perspective.

Self-knowledge	Self-commoner	Self-stimulation
Self-observation Self-analysis Self-evaluation Self-comparison	Self-persuasion Self-command Autosuggestion Self-support Self-compulsion Self-confession	Self-affirmation Self-encouragement Self-awareness Self-punishment Self-restriction

Figure 1

### Библиографический список

1. Андреева, В. И. Диалектика воспитания и самовоспитания творческой личности: основы творчества в педагогической науке / В. И. Андреева. – Казань, 1988. – 236 с.
2. Антимова, Е. Модель проектирования воспитательного пространства факультета / Е. Антимова, А. Мосина // *Alma mater*. – 2006. – № 9. – С. 61-63.
3. Афанасьева, Т. М. Душа и профессия: о личном воспитании / Т. М. Афанасьева. – Москва : Гвардия, 1990. – 240 с.
4. Василькова, Ю. В. Социалисты-утописты об образовании и воспитании: идеал будущего человека / Ю. В. Василькова. – Москва : Педагогика, 1989. – 180 с.
5. Интеграция образования и воспитания студентов / Г. И. Королева, И. З. Шахнина, Г. Н. Шевцова [и др.] ; изд.: Г. А. Петрова, Н. Я. Посталюк. – Казань, 1989. – 160 с.
6. Макаренко, А. С. О воспитании / А. С. Макаренко ; под ред. В. С. Хелемендик. – Москва : Политиздат, 1990. – 414с.

© Е.И. Приходченко, О.Г. Каверина, 2020  
Рецензент д-р пед. наук, проф. П.В. Стефаненко  
Статья поступила в редакцию 16.03.2020

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОСПИТАТЕЛЬНЫХ И САМОВОСПИТАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ

**Приходченко Екатерина Ильинична**, д-р пед. наук, профессор,  
Заслуженный учитель Украины, академик МАНПО,  
профессор кафедры социологии и политологии  
ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет»  
83001, г. Донецк, ул. Артема, 58  
E-mail: 88rapoport88@mail.ru  
Тел.: +38 (071) 358-40-48

**Каверина Ольга Геннадиевна**, д-р пед. наук, профессор,  
заведующий кафедрой английского языка  
ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»  
83015, г. Донецк, ул. Артема, 131  
E-mail: kaf\_engl-2017@mail.ru  
Тел.: +38 (071) 353-78-29

*В статье рассматриваются вопросы, связанные с психологическим воспитанием и самовоспитанием в профессиональной подготовке будущих специалистов. Представлены различные точки зрения на данную проблему. Уточняются принципы организации индивидуальной траектории обучения. Описываются пути достижения цели. Суммируются основные качества самовоспитания студента в системе субъектно-субъектных отношений «преподаватель-студент».*

**Ключевые слова:** *воспитание; технология самовоспитания; процесс профессиональной подготовки; развитие общества и личности.*

## НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

### «ВЕСТНИК АКАДЕМИИ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ»

Выпуск 2 (22), 2020

(на русском, английском языках)

Учредитель и издатель: Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Академия гражданской защиты» Министерства по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий Донецкой Народной Республики.

ДНР, 83015, г. Донецк, ул. Любавина, д. 2. Тел.: +38 (062) 303-27-01, +38 (071) 320-45-79

Адрес редакции: ДНР, 83050, г. Донецк, ул. Розы Люксембург, д. 34-А

Тел.: +38 (062) 303-27-01, +38 (071) 320-45-79

E-mail: agz\_science@mail.dnmchs.ru

Сайт: agz.dnmchs.ru/vestnik

**Над выпуском работали:**

*Н.В. Долбня*

*Н.Г. Мельникова*

*О.В. Шульженко*

СМИ зарегистрировано Министерством информации Донецкой Народной Республики.

Включен в базу данных Российского индекса научного цитирования (договор № 489-12/2017 от 12.12.2017 г.).

Входит в утвержденный перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук и ученой степени доктора наук (ВАК ДНР) (приказ МОН ДНР № 1145 от 07.11.2017 г.).

ISSN: 2617-7048; (E) ISSN 2617-7056

**За достоверность информации несут ответственность авторы.**

**Все принятые к печати статьи обязательно рецензируются.**

**Перепечатка без разрешения редакции запрещена,  
ссылки на Журнал при цитировании обязательны.**