



Академия гражданской защиты МЧС ДНР

ISSN 2617-7048

(E) ISSN 2617-7056

Научный журнал

«ВЕСТНИК
АКАДЕМИИ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ»

Выпуск

Март

1 (21), 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

МАРТ

ВЫПУСК 1 (21), 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

MARCH

ISSUE 1 (21), 2020

УДК 355.58(477.62)

«Вестник Академии гражданской защиты»: научный журнал. – Донецк: ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР, 2020. – Вып. 1 (21). – 180 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 № 9 от 24.04.2020 г.).

Подписано в печать 24.04.2020 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 1 (21). – 180 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 April 24, 2020 (Minutes № 9).

Signed for printing on April 24, 2020.

© (Author’s Full Name), 2020

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

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|---|
| Всупительное слово начальника академии Кожевникова М.Л. к годовщине образования ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР..... | 7 |
| Поздравление главного редактора Стефаненко П.В. с годовщиной образования «Академии гражданской защиты» МЧС ДНР..... | 8 |

ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

| | |
|---|-----|
| Волкова Е.И. Базовая подготовка специалистов по пожарной и техносферной безопасности... | 11 |
| Гончарова В.С. Специфика формирования духовной культуры личности средствами искусства..... | 17 |
| Гребенкина А.С. Математическое моделирование как средство формирования профессиональной компетентности инженеров пожарной безопасности..... | 23 |
| Добродон Е.В. Актуальные проблемы повышения квалификации педагогических кадров военных образовательных учреждений, на основе компетентного подхода..... | 31 |
| Дробышев Е.Ю. Инструментарий для диагностики деятельностного компонента профессиональной готовности учителей к организации учебно-исследовательской деятельности учащихся..... | 40 |
| Зенченков И.П. Процесс формирования самореализации личности у будущего учителя в системе непрерывного профессионального образования..... | 46 |
| Лумпиева Т.П., Волков А.Ф. Демонстрационное обеспечение лекций по физике..... | 52 |
| Павлова Е.В. Ценностные ориентации студенческой молодежи в процессе их социально-личностного становления..... | 59 |
| Приходченко Е.И. Использование аксиологических аспектов в совершенствовании будущих инженеров-педагогов..... | 64 |
| Приходченко Е.И., Маркова Е.А. Технология линейного программирования как перспективный подход к подготовке будущего-инженера-педагога..... | 70 |
| Приходченко Е.И., Шевченко Е.Б. Влияние интернет-технологий на формирование личности студента..... | 76 |
| Стефаненко П.В. Методические приёмы и пути активизации познавательной деятельности студентов..... | 84 |
| Ташкинов Ю.А. Прогнозирование образовательных результатов студентов инженерно-строительного вуза с использованием регрессионного анализа в среде MS Excel..... | 90 |
| Фёдорова А.А. Управление научно-исследовательской деятельностью будущих артистов: методологический аспект..... | 98 |
| Чеботарева И.В., Шелудченко Т.В. Формирование профессионального мастерства будущих педагогов дошкольного образования средствами кейс-метода..... | 107 |

АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНАЯ, ИНЖЕНЕРНАЯ И ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ТЕХНИКА. ГОРНОСПАСАТЕЛЬНОЕ ДЕЛО

| | |
|--|-----|
| Пефтибай Г.И., Чернышев В.А., Чайковская Э.Г. Расчет конструктивных параметров быстровозводимых каркасных опалубок многоэтажного использования для возведения взрывоустойчивых перемычек с использованием цементных смесей..... | 112 |
|--|-----|

БЕЗОПАСНОСТЬ ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫХ ОБЪЕКТОВ, ТЕХНОЛОГИЙ И ПРОИЗВОДСТВ

- Сердюк А.И., Рипная М.М.** Оценка воздействия производства по переработке автомобильных аккумуляторов на атмосферный воздух..... 120
- Щербов И.Л.** Прогнозирование вероятности причинения вреда здоровью человека на опасных производственных объектах вследствие техногенных аварий..... 127

РАДИОТЕХНИКА И ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ

- Дзюба А.В.** Минимизация энергопотребления в гетерогенной сети LTE для условий крупного города..... 132
- Павловская К.А.** Анализ моделей расчета потерь мощности сигнала в сетях сотовой связи 5G..... 140

ЗАЩИТА В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

- Попович А.П., Реутов Д.В.** Факторы, влияющие на эффективность управления действиями и оперативность принятия решений при выполнении оперативно-тактических задач пожарно-спасательными подразделениями в условиях военного конфликта..... 146

УПРАВЛЕНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СФЕРЕ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ

- Гребенкина А.С.** Моделирование деятельности противопожарной службы города методами математической статистики..... 153
- Кожевников М.Л.** Вероятностно-статистическое моделирование в организации службы пожарно-спасательных подразделений..... 159

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

- Соколянский В.В.** о размещении пожарных извещателей в защищаемых помещениях..... 167

CONTENTS

| | |
|--|---|
| Introductory speech by the Head of the Academy Kozhevnikov M.L. to the anniversary of foundation of “The Civil Defence Academy” of EMERCOM of DPR..... | 7 |
| Congratulations by Editor in Chief Stefanenko P.V. to the anniversary of foundation of “The Civil Defence Academy” of EMERCOM of DPR..... | 8 |

THE THEORY AND METHODOLOGY OF PROFESSIONAL EDUCATION

| | |
|---|-----|
| Volkova E.I. Basic training of specialists on fire and technospheric safety..... | 11 |
| Goncharova V.S. Specificity of formation of mental culture of personality by means of art..... | 17 |
| Grebonkina A.S. Mathematical modeling as a means of forming professional competence of fire safety engineers..... | 23 |
| Dobrodon E.V. Actual problems of training teachers of military educational institutions, on the basis of competency-based approach..... | 31 |
| Drobyshev E.Yu. Tool for diagnostic activity component of professional readiness of teachers for organization of training and research activity of students..... | 40 |
| Zenchenkov I.P. The process of forming self-realization of personality of a future teacher in the system of continuous vocational education..... | 46 |
| Lumpieva T.P., Volkov A.F. Demonstrative equipment for physics lectures..... | 52 |
| Pavlova E.V. Value orientations of students in the process of their social and personal development... .. | 59 |
| Prihodchenko E.I. Use of axiological aspects in improving future teaching engineers..... | 64 |
| Prihodchenko E.I., Markova E.A. Linear programming technology as a perspective approach to preparing a future-engineer-teacher..... | 70 |
| Prihodchenko E.I., Shevchenko E.B. Influence of internet technologies on student personality formation..... | 76 |
| Stefanenko P.V. Teaching methods and ways of activization cognitive activity of students..... | 84 |
| Tashkinov Ju.A. Prediction of the educational results of students of the civil-engineering academy using regression analysis in MS Excel..... | 90 |
| Fedorova A.A. Management of future artists’ research activities: methodological aspect..... | 98 |
| Chebotaryova I.V., Sheludchenko T.V. The professional skill formation of future teachers of preschool education by means of case-method..... | 107 |

SURVIVAL, ENGINEERING AND FIRE PREVENTION EQUIPMENT. MINE RESCUE WORK

| | |
|--|-----|
| Peftibay G.I., Chernyshev V.A., Chaykovskaya E.G. Calculation of design parameters of quickly erectable multiuse frame falseworks for erection of explosion-stable stoppings using cement mixtures..... | 112 |
|--|-----|

SAFETY OF POTENTIALLY DANGEROUS OBJECTS, TECHNOLOGIES AND INDUSTRIES

| | |
|---|-----|
| Serdyuk A.I., Ripnaya M.M. Evaluation of production impact of processing of automobile batteries to atmospheric air..... | 120 |
|---|-----|

| | |
|--|-----|
| Shcherbov I.L. Prediction of human personal injury at the hazardous industrial facilities as a result of technogenic accidents..... | 127 |
|--|-----|

**RADIO ENGINEERING. INFORMATION PROTECTION SYSTEMS
AND TECHNOLOGY**

| | |
|--|-----|
| Dziuba A.V. The minimization of energy consumption in the heterogenous network lte for a large city conditions..... | 132 |
| Pavlovskaya K.A. Analysis of calculation models of power losses for signal in 5G cell networks..... | 140 |

**SAFETY AND HEALTH CARE MEASURES AND TECHNIQUES
IN EMERGENCY CASES**

| | |
|--|-----|
| Popovich A.P., Reutov D.V. Factors influencing the managerial efficiency and efficiency of decision-making when accomplish operational-tactical mission by fire emergency response unit in the conditions of military conflict..... | 146 |
|--|-----|

**MANAGEMENT AND ORGANIZATION OF ACTIVITIES IN THE FIELD OF
CIVIL PROTECTION**

| | |
|--|-----|
| Grebonkina A.S. Modelling the activity of the city fire service by methods of mathematical statistics..... | 153 |
| Kozhevnikov M.L. Probabilistic-statistical modeling in the organization of firefighting and rescue units..... | 159 |

FIRE SAFETY AND DISASTER MANAGEMENT OF BUILDING STRUCTURES

| | |
|--|-----|
| Sokolianskiy V.V. About placement of fire sensors in the protected rooms..... | 167 |
|--|-----|



**Начальник академии
М.Л. Кожевников**

Полковник службы
гражданской защиты

Уважаемые коллеги!

4 апреля 2020 года исполняется 3 года со дня образования ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР. Несмотря на свой молодой возраст, Академия доказала свою состоятельность и по праву является уникальным образовательным учреждением, гармонично объединившим интеллектуальный и образовательный потенциал Донецкой Народной Республики на основе современных ресурсов и передовых технологий. Сегодня Академия является единственной кузницей кадров в нашем молодом государстве, готовящей офицеров для Государственной оперативно-спасательной службы нашей Республики.

Качественная подготовка невозможна без гармоничного развития профессиональных компетенций, важной составляющей которых является научно-исследовательская деятельность. Регулярный выпуск «Вестника академии гражданской защиты»,

отметившего в декабре свой пятилетний юбилей, способствует совершенствованию процесса становления будущих офицеров Государственной оперативно-спасательной службы нашей Республики, использующих научный подход для эффективного решения профессиональных задач.

В современных условиях для всех нас особенно важно принимать участие в дискуссиях, знакомиться с мнениями оппонентов, обосновывать собственную позицию, доносить свою точку зрения до широкого круга читателей. «Вестник Академии гражданской защиты» предоставляет такую возможность как состоявшимся ученым, так и представителям молодого поколения научных работников.

Уверен, что совместные усилия дружного, высокопрофессионального коллектива авторов и читателей журнала дадут достойные результаты в деле популяризации научных знаний во благо развития нашего государства. Желаю всем нам успеха!





**Главный редактор
П.В. Стефаненко**

Почетный начальник Академии,
доктор педагогических наук,
профессор

С Днём Рождения, родная Академия!

Уважаемые коллеги, друзья, авторы и читатели журнала, прежде всего, хотелось бы искренне поздравить всех с Днём Рождения нашей академии – «Академии гражданской защиты» МЧС ДНР.

Я очень горд и искренне признателен судьбе за то, что с коллективом единомышленников стоял у истоков её создания, становления и развития, имел честь возглавлять наш коллектив. И для меня, и я думаю, для многих коллег – это самое значимое событие в нашей трудовой жизни. 4 апреля 2020 года мы празднуем третью годовщину академии – первого и единственного в Донбассе Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования, которое готовит офицеров-спасателей для государственной оперативно-спасательной службы, специалистов в области пожарной безопасности и гражданской обороны для органов государственной власти, предприятий, учреждений и организаций независимо от форм собственности. А это большая гордость и ответственность.

А начиналось всё с идеи и понимания актуальности, значимости создания высшего учебного заведения, которое бы готовило спасателей для охваченного войной Донбасса.

И такое учебное заведение – Институт гражданской защиты Донбасса Донецкого национального технического университета, был образован 24 октября 2014 года Приказом ректора университета, на основании решения Учёного совета университета и согласований с МЧС и МОН ДНР.

Хочу отметить, что отправной и ключевой точкой в создании института стало положительное решение этого вопроса 20 октября 2014 года Министром МЧС Кострубицким Алексеем Александровичем, поскольку именно Министерство МЧС явилось заказчиком на подготовку специалистов в области пожарной и техносферной безопасности.

С октября 2014 началась кропотливая работа коллектива института, который был образован на базе факультета радиотехники и специальной подготовки университета, по получению лицензии МОН ДНР на право осуществления образовательной деятельности по подготовке студентов, соответствующих направлений и специальностей. Преподаватели института, значительную часть которых составили офицеры запаса военной кафедры, перековали мечи на орала и под руководством деканов факультетов Щербова Игоря Леонидовича и Старостенко Михаила Борисовича успешно справились со сложной задачей и уже в марте 2015 г. мы такую лицензию получили. В большой степени этому способствовала слаженная и творческая работа сотрудников деканатов факультетов: Хохловой Марины Игоревны, Демченко Натальи Сергеевны, Новиковой Екатерины Витальевны, Услистой Юлии Геннадьевны, Цесько Светланы Владимировны.

Вступительная кампания 2015 года полностью подтвердила правильность и востребованность создания Института гражданской защиты Донбасса. Мы не только на 100%

выполнили государственный заказ, но и обеспечили 100%-ное выполнение лицензированного объёма. В 2016 году успех был повторен.

В этот период коллективом института проводится огромная работа по созданию учебно-материальной базы, учебно-методического комплекса дисциплин. Необходимо отметить, что институт территориально расположился в учебном корпусе, который в недалёком прошлом был общежитием и не был приспособлен для проведения учебных занятий. Но, тем не менее, за 2015-2016 учебные годы создаются удовлетворительные условия для проведения занятий, оборудуются учебные классы. На факультете «Техносферной безопасности»: класс «Автомобильной подготовки», «Химической защиты», «Аварийно-спасательной подготовки», «Медицинской подготовки». На факультете «Пожарной безопасности»: класс «Пожарно-спасательной подготовки», «Автоматики», «Газодымозащитной службы». Большую работу в этом проделали преподаватели института: Пичахчи Андрей Геннадьевич, Резцов Павел Иванович, Толкачёв Олег Эдуардович, Мартинков Александр Александрович, Шепелев Владимир Вячеславович, Щёков Александр Евгеньевич, Губарев Юрий Александрович и Бабарыка Сергей Николаевич. Проводятся большие ремонтные работы в учебном корпусе: преподавательские, учебные классы, ремонт 1 этажа, ремонт мебели.

Таким образом, и фактом создания соответствующей учебно-материальной базы, и наличием необходимого учебно-методического обеспечения, и отличными результатами набора студентов в 2015-2016 учебных годах были созданы все предпосылки для создания ведомственного высшего учебного заведения МЧС ДНР, работа по созданию которого началась в июле 2016 года на основании решения Министра Кострубицкого Алексея Александровича и была успешна завершена Постановлением Совета Министров ДНР от 26.09.2016 г. и Приказом Министра МЧС от 04.04.2017 г. о создании Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР.

Периоду создания академии предшествовала огромная работа сотрудников университета под руководством Рязанова Андрея Николаевича, Щербова Игоря Леонидовича, Бокаревой Марины Александровны, Макозюк Елены Анатольевны, Скорик Аллы Юрьевны, и мн. других, которые в новых для себя условиях проделали всю основополагающую работу по открытию академии и получению лицензии МОН ДНР на право осуществления образовательной деятельности. В этот период на службу и работу в академию принимаются: кадровый офицер МЧС Колодяжный Андрей Анатольевич, преподаватели из числа офицеров запаса МЧС – Кирьян Андрей Петрович, Соколянский Владимир Владиславович, Шаталов Игорь Владиславович, Бутенко Юрий Леонидович, Завьялов Геннадий Вячеславович, Мураенко Андрей Валерьевич, приход которых, несомненно, усилил качество подготовки студентов нашего высшего учебного заведения.

Происходит комплектование штата академии, отделов, служб. Коллективы под руководством Бокаревой Марины Александровны, Скорик Аллы Юрьевны, Макозюк Елены Анатольевны, Мнускиной Юлии Владимировны, Васильева Сергея Вячеславовича, Деордицы Александра Вячеславовича сразу включатся в работу по всестороннему обеспечению учебного процесса и, несмотря на все объективные и субъективные сложности, успешно с ней справляются. Создаются кафедры, которые под руководством заведующих Соколянского Владимира Владиславовича, Толкачёва Олега Эдуардовича, Рудаковой Ольги Анатольевны, Кипри Александра Владимировича, Паниотовой Дианы Юрьевны, Черкесова Владимира Владимировича проводят большую работу по созданию необходимых условий для качественной подготовки занятий и их проведения, а также успешного прохождения аккредитации по специальности «Пожарная безопасность» и направлению подготовки «Техносферная безопасность».

Осуществляется выпуск научного сборника «Вестник Института гражданской защиты Донбасса», который включен в перечень ВАК ДНР. Большая заслуга в этом Артёмовой Анастасии Юрьевны и Дёминой Оксаны Олеговны, а в последующем Лабинского Константина Николаевича, Мельниковой Натальи Геннадьевны, Долбня Наталии Валериевны и Шульженко Оксаны Валентиновны.

Значимыми событиями жизни академии этого периода явилось первое посвящение в студенты академии абитуриентов 2017 года, на котором Министром МЧС Кострубицким Алексеем Александровичем была поставлена задача перед руководством академии о подготовке к набору курсантов в 2018 году; вручение Знамени академии Главой Республики в сентябре 2017 г.; наборы курсантов 2018-2019 годов; первые сборы курсантов; первые присяги; парады 9 мая; первый выпуск лейтенантов и студентов-бакалавров в 2019 году; первая вступительная кампания в магистратуру; работы по созданию имущественного комплекса на Кобозева 64; открытие казармы для проживания курсантов, строительные работы, по благоустройству которой качественно и своевременно были проведены под руководством Щербова Игоря Леонидовича и Васильева Сергея Вячеславовича сотрудниками академии: Афанасьевым Виктором Николаевичем, Риндюк Алексеем Александровичем, Бобришевым Сергеем Александровичем, Рафаловским Сергеем Станиславовичем, Слепченко Романом Евгеньевичем, Здесенко Юрием Вильевичем.

С целью улучшения качества подготовки курсантов и студентов с марта по октябрь 2019 года в академии проходит качественное кадровое усиление руководства вуза, кафедр, отделов и служб аттестованными сотрудниками, проводятся значительные организационно-штатные изменения.

А в целом, за всеми этими событиями и мероприятиями стоит большая, кропотливая и слаженная работа коллектива академии.

И сегодня главной в нашей работе остаётся задача всесторонней качественной подготовки курсантов и студентов по образовательным программам высшего профессионального образования специальности «Пожарная безопасность» и направления подготовки «Техносферная безопасность», решение проблем кадрового обеспечения учебного процесса и развития учебно-материальной базы, т.е. решение вопросов, связанных с соответствием нашей академии требованиям, предъявляемым при аккредитации высших учебных заведений Российской Федерацией. Именно эта задача сейчас для нас является первостепенной, и я уверен, что коллектив академии успешно с ней справится. А для этого желаю всем крепкого здоровья, больших творческих успехов и слаженной, дружной работы во благо академии!

ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

УДК 614.841.41

БАЗОВАЯ ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ПОЖАРНОЙ И ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Волкова Елена Ивановна, канд. хим. наук, доцент,
доцент кафедры общей, физической и органической химии
ГОУВПО «Донецкий Национальный технический университет»
83001, г. Донецк, ул. Артема, 58
E-mail: volkova5401@yandex.ru
Тел.: +38 (062) 301-09-43

В данной статье рассмотрен процесс комплексного формирования общекультурных (ОК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций для студентов направлений подготовки «Пожарная безопасность» и «Защита в чрезвычайных ситуациях» при изучении дисциплин математического и естественно-научного цикла: математики, физики и химии.

Проанализирован вклад каждой изучаемой дисциплины в воспитание компетентного, профессионально подготовленного, легко ориентирующегося в самых сложных ситуациях специалиста, для которого весь комплекс полученных знаний является прочной базой для дальнейшей профессиональной деятельности.

Ключевые слова: профессиональное образование; дисциплины естественно-научного цикла; профессиональные компетенции.

Постановка проблемы и ее связь с актуальными научными и практическими исследованиями. Современное высшее профессиональное образование претерпевает все большее изменение в плане подачи учебной информации, форм общения со студенческой аудиторией, проведения контроля степени усвоения учебного материала.

Компьютерные технологии коренным образом изменили образовательный процесс. Появились новые формы проведения экспериментальных работ по физике, по химии, например, виртуальные лабораторные работы (ВЛР). Совершенствуются формы проведения лекционных занятий, лабораторного практикума и практических занятий. Изменяются и видоизменяются формы контроля знаний, что приводит к необходимости готовить к таким новшествам студенческую аудиторию [4].

При организации образовательного процесса на начало обучения для каждого направления подготовки специалистов, в том числе и специалистов по пожарной и техносферной безопасности, готовится пакет сопровождающей документации, в который входит Основная общеобразовательная программа (ООП) [2; 3]. В ней тщательно прописываются все этапы профессиональной подготовки студентов, отмечается роль каждого изучаемого курса в обучении будущих специалистов.

В данной статье проанализированы общедидактические принципы вузовского обучения, формы и методы организации познавательной деятельности студентов. Особое внимание уделено идее целостности знаний студентов.

Изложение основного материала исследования. Обучение и воспитание будущих специалистов по пожарной и техносферной безопасности должно быть ориентировано на формирование основных профессиональных навыков [5]. В ООП для обучающихся по направлениям «Пожарная безопасность» и «Защита в чрезвычайных ситуациях» очерчена область профессиональной деятельности выпускников, которая включает обеспечение безопасности человека в современном мире в самом широком смысле. Научно-технический прогресс, обеспечивая человечеству комфортное, удобное существование, вместе с тем создает все больше угроз для самой жизни человека. Это связано со все более усложняющимися технологиями, требующими создания все более сложного производственного оборудования, для работы на котором требуются профессионально обученные кадры. При этом резко усложняются требования по технике безопасности при работе на таком оборудовании, а, значит, увеличиваются возможные риски для здоровья работников. Новые современные материалы требуют особого к ним отношения и особых правил эксплуатации. Природные материалы – камень, дерево, песок, стекло – достаточно устойчивы к перепадам температур и

давлений, а при разрушении изготовленных из них изделий не загрязняют окружающую среду. Искусственно созданные материалы, в отличие от натуральных, практически всегда являются продуктами довольно «грязных» технологий их создания и, в дальнейшем, сложных процессов утилизации как отходов производства, так и изделий, потерявших эксплуатационные свойства. Многие из таких материалов относятся к категории особо опасных, способных к самовозгоранию и требующих применения специальных средств для тушения очагов возгорания. Достаточно вспомнить о пластике как в форме строительных и отделочных материалов, так и в виде основы для производства предметов домашнего обихода, тканей, обуви. Органические соединения, являющиеся базой для производства лекарств, пищевых продуктов и напитков, также являются источником загрязнения окружающей среды и источником угроз для здоровья человечества в целом.

Для того, чтобы осознавать степень опасности продуктов научно-технического прогресса для жизни человека, будущие специалисты обязаны хорошо ориентироваться в вопросах производства тех или иных материалов, знать их физические и химические свойства.

Курс «Общая и неорганическая химия», избранные разделы органической и коллоидной химии знакомят слушателей с основными свойствами материалов. Лабораторный практикум позволяет изучить экспериментально поведение многих материалов в условиях, максимально приближенных к реальным. При невозможности провести реальные лабораторные работы студентам предлагается виртуальный лабораторный практикум с последующим контролем усвоения учебного материала.

Курс «Физика» дает представление о фундаментальных законах природы и их проявлениях в различных ситуациях, позволяет оценить прочностные характеристики материалов, исследовать их теплопроводность и электропроводность на качественном уровне, а курс «Математика» обеспечивает специалистов математическим аппаратом для получения количественных характеристик изделий из конкретных материалов.

Знания, полученные при изучении общеобразовательных предметов естественно-научного цикла, подкрепленные математическим аппаратом для проведения необходимых расчетов, позволяют сознательно использовать современные технические средства и методы контроля для прогнозирования опасных техногенных ситуаций и минимизирования их негативного воздействия на человека и окружающую среду.

Все обсуждаемые факторы составляют объекты профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата по направлениям подготовки «Пожарная безопасность» и «Защита в чрезвычайных ситуациях»: человек и опасности, связанные с человеческой деятельностью; опасности среды обитания человека, подвергающейся негативному воздействию научно-технического прогресса; опасные технологические процессы и производства. Все вышеперечисленные направления будущей деятельности специалистов должны обеспечиваться четким знанием нормативно-правовой документации по вопросам обеспечения безопасности; знанием методов и средств оценки опасностей для человека; умением разрабатывать и применять наиболее эффективные методы и средства защиты человека и среды обитания от опасностей; умением использовать правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на окружающую природную среду; в совершенстве владеть методами и средствами спасения человека.

Одной из важных составляющих ООП является раздел о формировании необходимого набора компетенций выпускника. При составлении Учебного плана на весь период обучения обязательным является установление четкого представления о том, изложение какого учебного курса должно привести к формированию конкретного набора компетенций выпускника данной образовательной программы.

Для учебных курсов математического и естественно-научного цикла – химии, физики и математики – запланирован определенный набор компетенций (таблица), которыми должен владеть выпускник после изучения данных дисциплин. Необходимость реализации этой части ООП требует от преподавателей четкого понимания соответствия целей учебного курса и целей процесса обучения и воспитания специалистов конкретной профессиональной направленности.

Для достижения этих целей необходимо использовать все ресурсы образовательного процесса: от формирования конкретного объема учебного материала, вынесенного на изучение, подбора иллюстративных примеров (при возможности с использованием реальных ситуативных проблем), выбора тем для экспериментального исследования до составления билетов для промежуточного и экзаменационного контроля с формулировкой заданий, имеющих профессиональный уклон.

При изучении учебного материала по любой дисциплине преподаватель должен акцентированно подходить к изложению любого раздела данного курса, мотивируя студентов к осознанному восприятию материала каждой лекции, каждого практического и лабораторного занятия.

Этой цели благоприятствует указание на то, где и в каком объеме изучаемый материал может быть полезен будущему специалисту. Это может быть как использование данного материала при изучении следующей темы на ближайших лекционных и практических занятиях, использование полученных сведений для изучения другой дисциплины (межпредметные связи), так и прямое применение в профессиональной деятельности [1].

Таблица

Перечень компетенций выпускника основной образовательной программы

| Вид компетенций | Содержание компетенций |
|--|--|
| Общекультурные компетенции (ОК) | ценностно-смысловая ориентация (понимание ценности культуры, науки, производства, рационального потребления) - ОК-2 |
| | самосовершенствование (сознание необходимости, потребность и способность учиться) - ОК-4 |
| | способность организовать свою работу ради достижения поставленных целей; готовность к использованию инновационных идей - ОК-6 |
| | способность работать самостоятельно - ОК-8 |
| | способность к познавательной деятельности - ОК-10 |
| | способность к абстрактному и критическому мышлению, исследованию окружающей среды для выявления ее возможностей и ресурсов, способность к принятию нестандартных решений и разрешение проблемных ситуаций - ОК-11 |
| Общепрофессиональные компетенции (ОПК) | способность пропагандировать цели и задачи обеспечения безопасности человека и окружающей среды - ОПК-4 |
| Профессиональные компетенции (ПК) | |
| Проектно-конструкторские задачи | способность принимать участие в инженерных разработках среднего уровня сложности в составе коллектива - ПК-3 |
| Экспертные, надзорные и инспекционно-аудиторские задачи | способность использовать методы определения нормативных уровней допустимых негативных воздействий на человека и природную среду - ПК-14 |
| | способность анализировать механизмы воздействия опасностей на человека, определять характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия вредных факторов - ПК-16 |
| Научно-исследовательские задачи | способность ориентироваться в основных проблемах техносферной безопасности - ПК-19 |
| | способность принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные (ПК-20) |
| | способность решать задачи профессиональной деятельности в составе научно-исследовательского коллектива (ПК-21) |

Организация лабораторного практикума по физике и химии предполагает совместную работу студентов в небольших (2-3 человека) квазипроизводственных коллективах. Правильное распределение обязанностей при выполнении экспериментальной работы может быть произведено как с помощью преподавателя, так и самими студентами при обязательном контроле со стороны лаборанта или преподавателя.

При этом достигается основная цель учебно-воспитательного процесса: формирование компетенций, составляющих основу профессионального образования. Это и способность к организации своей работы и работы всего коллектива в целом (ОК-6), и воспитание способности самостоятельно выполнять свою часть работы, которая затем вливается в общий итог работы всей группы (ОК-8), и способность систематизировать и обрабатывать полученную информацию (ПК-20).

При выполнении лабораторной работы по общей химии «Исследование скорости протекания химических реакций», состоящей из двух этапов, требуется скоординированная работа как минимум двух студентов. Первая часть работы предусматривает изучение зависимости скорости химической реакции от концентрации реагирующих веществ с последующим определением порядка реакции графическим путем. По рекомендации преподавателя рациональное распределение обязанностей в этой небольшой группе должно привести к следующему: один студент готовит заданное количество растворов, второй – контролирует правильность его действий, помогая сделать правильные отметки на приборе. Затем один студент смешивает растворы, а второй в это же время начинает отсчет времени протекания реакции на секундомере. Наблюдение за изменениями в растворе желательно проводить с разных точек, под разными углами зрения, что снова требует слаженной работы в команде. При обработке полученных данных необходимо выбрать правильный масштаб для построения графической зависимости скорости реакции от концентрации веществ в логарифмических масштабах. Дублирование математических расчетов, возможность обсуждения выбора наиболее удобного масштаба способствует упрочнению коллективного духа и воспитывает умение решать общие задачи в составе научно-исследовательского коллектива (ПК-21).

Вторая часть лабораторной работы «Изучение зависимости скорости реакции от температуры. Определение энергии активации» является более сложной по аппаратному оформлению и требует особого внимания при работе с приборами. Повторяясь в основной части выполнения измерений, данный опыт проводится при различных температурах. Использование водяной бани для создания широкого спектра температур требует соблюдения правил техники безопасности при работе с электронагревательными приборами, аккуратного подхода к проведению эксперимента с использованием нагретых до высоких температур растворов. В данном опыте необходимо готовить точно заданное количество растворов, контролировать их температуру, иметь возможность быстро вынуть нагретые растворы из водяной бани, смешать их и провести отсчет времени протекания реакции. При этом температура растворов контролируется термометром, помещенным в пробирку с раствором, и после подъема температуры до определенного значения термометр следует быстро извлечь из пробирки. В данном случае может потребоваться помощь либо преподавателя или лаборанта, либо третьего студента, что расширяет состав работающей команды.

Такие же ситуации возникают при выполнении практически всех лабораторных работ по физике. Исследование электропроводности и теплопроводности материалов, определение механических характеристик материальных объектов проводится с использованием специального оборудования, требующего как регулярного отсчета характеристик, так и постоянного контроля за работоспособностью приборов. При работе с электрическими приборами именно правила техники безопасности предусматривают коллективную работу, что должно снижать риск получения травмы или иного нанесения ущерба здоровью при выполнении лабораторной работы. Каждый студент обязан соблюдать установленные правила техники безопасности не только для сохранения своей безопасности, но и, работая в коллективе, принимает на себя обязанности по охране жизни и здоровья членов рабочей группы. В данном случае идет речь о развитии способности принимать участие в инженерных разработках среднего уровня сложности в составе коллектива (ПК-3).

Воспитание умения работать с приборами, понимать и контролировать уровень опасности, существующей при контакте с химическими реактивами, материалами, включенными в перечень опасных и особо опасных, при энергетическом воздействии и в условиях комбинированного действия вредных факторов способствует формированию профессиональных компетенций ПК-16.

Обработка полученных данных зачастую требует привлечения довольно сложного математического аппарата, при этом может возникнуть необходимость проведения дифференцирования, логарифмирования величин, что подразумевает соответствующую предварительную подготовку студентов, наличие приобретенных ранее знаний и навыков

проведения подобных расчетов. Поэтому межпредметные связи, являясь необходимой важной составляющей целостной программы обучения и воспитания профессионально подготовленных специалистов, способствуют закреплению системы знаний, полученных при условии их необходимости и значимости в ближайшем и отдаленном будущем.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Таким образом, при изучении дисциплин, составляющих основу дисциплин математического и естественно-научного цикла, а именно: физики, химии и математики, необходимо организовать учебную работу так, чтобы учебное время было максимально использовано для формирования необходимых профессиональных навыков будущих специалистов по пожарной и техносферной безопасности.

Для достижения поставленной цели должны быть использованы все ресурсы образовательного процесса: от тщательно продуманного строения курса и обдуманного подбора иллюстративного материала с использованием реальных ситуативных проблем, выбора тем для экспериментального исследования до составления билетов для промежуточного и экзаменационного контроля с формулировкой заданий, имеющих профессиональный уклон.

Вместе с использованием новых форм проведения учебных занятий с привлечением интерактивных методов подачи информации, применением видоизмененных форм контроля усвоения учебного материала, например, проведение промежуточного контроля с использованием тестовых заданий, значительно расширяющих количество заданий по всем темам курса, это позволит как повысить интерес студенческой аудитории к самому процессу обучения, так и сделает возможным мотивирование обучающихся на сознательное, длительное запоминание изучаемого материала.

Таким образом, следование общедидактическим принципам в системе высшего профессионального образования, в том числе, принципу межпредметных связей, позволяет с первого курса обучения заложить основы профессионального образования, профессионального становления и развития специалистов высокого уровня с креативным мышлением и умением в самой сложной ситуации дать правильную оценку происходящему и скорректировать не только свои действия, но и действия подконтрольной им группы специалистов.

Библиографический список

1. Волкова, Е. И. Межпредметные связи в изложении учебного курса «Химия и электротехнические материалы» / Е. И. Волкова / Материалы IV Республиканской научно-практической конференции «Современные проблемы гуманитарных и естественных наук». – под ред. А. Д. Гладкой, Д. И. Измайловой. – Донецк, ГОУ ВПО «ДонНУЭТ им. Михаила Туган-Барановского», 28-29 ноября 2018. – Вып. 4. – С. 10-11.

2. Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по специальности 20.05.01 Пожарная безопасность (квалификация «специалист») [Электронный ресурс] : Приказ МОН ДНР № 947 от 25.12.2015 г. // Официальный сайт Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики. – Электрон. дан. – Донецк, 2020. – Режим доступа: <http://mondnr.ru/dokumenty/prikazy-mon/send/15-spetsialitet/1457-gos-20-05-01-pozharnaya-bezopasnost>. – Загл. с экрана.

3. Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (квалификация: «академический бакалавр»; «прикладной бакалавр»). [Электронный ресурс] : Приказ МОН ДНР № 40 от 21.01.2016 г. // Официальный сайт Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики. – Электрон. дан. – Донецк, 2020. – Режим доступа: <http://mondnr.ru/dokumenty/prikazy-mon/send/14-bakalavriat/1405-gos-20-03-01-tekhnosfernaya-bezopasnost>. – Загл. с экрана.

4. Кулишова, Т. П. Современные технологии обучения в химическом образовании / Т. П. Кулишова, Е. И. Волкова // Проблемы и пути совершенствования учебной, учебно-методической и воспитательной работы : материалы VII научно-методической конференции, г. Донецк, 31 января 2019 г. – Донецк, ДонНТУ, 2019. – С. 469-475.

5. Новиков, А. М. Профессиональное образование в России / А. М. Новиков. – Москва : Издательский центр «Академия», 1997. – 450 с.

© Е.И. Волкова, 2020

Рецензент д-р пед. наук, проф. Е.И. Приходченко

Статья поступила в редакцию 13.12.2019

BASIC TRAINING OF SPECIALISTS ON FIRE AND TECHNOSPHERIC SAFETY

Volkova Elena Ivanovna, Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor,
Associate Professor of the Department of General Chemistry
Donetsk National Technical University
83001, Donetsk, 58 Artema Str.
E-mail: volkova5401@yandex.ru
Phone: +38 (062) 301-09-43

This article discusses the process of complex formation of general cultural, general professional and professional competencies for students in the areas of training "Fire Safety" and "Protection in emergency situations" when studying the disciplines of the mathematical and science cycle: mathematics, physics and chemistry.

The contribution of each studied discipline to the education of a competent, professionally trained, easily oriented specialist in the most difficult situations for which the whole range of acquired knowledge is a solid basis for further professional activity is analyzed.

Keywords: *professional education; disciplines of the natural science cycle; professional competencies.*

СПЕЦИФИКА ФОРМИРОВАНИЯ ДУХОВНОЙ КУЛЬТУРЫ ЛИЧНОСТИ СРЕДСТВАМИ ИСКУССТВА

Гончарова Виктория Сергеевна, кандидат искусствоведения,
доцент кафедры музыкального педагогического образования

Института педагогики

ГОУВПО «Донецкий национальный университет»

83001, г. Донецк, ул. Университетская, 24

Тел.: +38 (071) 314-88-82

В статье акцентировано внимание на специфике формирования духовной культуры личности средствами искусства. Обосновано, что искусство способствует увеличению духовно-нравственного потенциала личности, интенсифицирует творческую интуицию и творческое мышление, воображение и фантазию личности в результате подъема общего эмоционального тонуса, создания особого духовного состояния. Искусство есть выражение абсолютного, эталонного нравственного равновесия в том виде, как оно идеально пережито субъектом.

Подчеркнуто, что перед преподавателями ставится задача развития творческого потенциала будущих специалистов, что в свою очередь требует совершенствования учебно-воспитательного процесса с учетом психологических закономерностей всей системы педагогического образования, условий и факторов, влияющих на развитие личности.

Ключевые слова: духовная культура; искусство; музыка; развитие личности.

Постановка проблемы и ее связь с актуальными научными и практическими исследованиями. На современном этапе развития общества, когда отмечается заметный упадок духовности и нравственности, основной педагогической задачей высшей школы является воспитание духовной культуры личности будущего дипломированного специалиста.

Искусство является очень важным инструментом влияния на эмоциональную сферу личности, а значит – и на ее духовные потребности. Духовность, духовные интересы, духовная культура – являются не симптомами, а достоинством, определяющим уровень осмысленности, достигнутый человеком и тот уровень, которого он должен достичь в своем восхождении к самодостаточности. Под влиянием искусства происходит трансформация сознания личности, его мировоззрения. Воспринятые творческим воображением и глубоким сопереживанием художественные образы переходят в план личностных смыслов индивида, оказывают содействие выбору его ценностных ориентаций, побуждают к созданию красоты во всех ее проявлениях в соответствии с избранным идеалом.

Философское обоснование проблемы духовности, морального, духовного развития личности нашло свое отражение в работах современных философов и культурологов – Т. Адуло, В. Бачинина, Л. Буюевой, Г. Горак, М. Кагана, М. Мамардашвили, С. Пролеева, Л. Солонько, А. Уледова; психологическое – в работах И. Джидарьян, А. Зелинченка, О. Лентьева, С. Рубинштейна, Ж. Юзвак и других.

Проблемами воспитания духовности и духовной культуры личности занимаются Т. Антоненко, Н. Бондаренко, С. Жуков, И. Карпенко, Л. Мун, О. Олексюк, Г. Шевченко и другие.

Некоторые аспекты проблемы развития личности средствами музыкального искусства проанализированы в теоретических исследованиях А. Алексеева, Г. Батищева, К. Волкова, Г. Давыдовой, И. Кавериной, П. Кравчука, А. Шептулина, В. Шульгиной.

О значении духовности в жизни людей писал Л. Н. Толстой. Он отождествлял духовную силу с силой мысли, и эта мысль, по его мнению, должна быть направлена на созидание, гармонию, доброту. Почему же интеллект необходимо воспринимать как часть духовности, духовности? Да потому, что чем человек умнее, тем больше он видит, понимает, оценивает, додумывает и творит, тем ценнее результат его труда. Поэтому интеллект является неотъемлемой частью духовной культуры человека, с помощью которого он осмысливает другие компоненты духовности и соотносит с ними свое поведение. В этом смысле духовность предстает как один из важнейших социальных регуляторов.

Молодежь как субъект исторического процесса играет важную роль в прогрессивном преобразовании общества. Именно поэтому проблема организации образовательно-воспитательного процесса в высшей школе на принципах духовности, развитие творческого потенциала и

формирование целостной личности, ее духовного, интеллектуального и эмоционального богатства является самой актуальной в современных парадигмах образования.

Цель статьи – проанализировать специфику формирования духовной культуры личности средствами искусства.

Изложение основного материала исследования. Процесс развития человека происходит не столько под влиянием совокупности жизненных условий, сколько в зависимости от его свободного выбора и отношение к этому воздействию. Поэтому для решения проблемы развития личности, необходимо не только создать условия, но и указать пути для ее усовершенствования, устраняя влияние негативных факторов. Как справедливо отмечает Л.П. Буева: «... без разностороннего изучения общественной среды личности, системы условий, влияющих на формирования личности, ее деятельности и духовного мира, без исследования реального уровня и особенностей сознания различных групп людей в обществе, по сути, невозможна научная организация системы воспитания» [1, с. 8].

В процессе целенаправленного развития студентов необходимо учитывать их социальное положение, социальный опыт, специфику основных видов деятельности, интеллектуальные возможности, знания, умения, навыки. «Учет конкретных особенностей студентов в учебном процессе, - пишет и И. Кобыляцкий, - идейно-этических и психологических – является неперенным условием эффективности обучение и воспитание через обучение, а знание этих особенностей и умение на них опираться должны рассматриваться как неотъемлемое качество педагогического мастерства ученого-педагога» [4, с. 63].

На процесс развития студентов влияют как объективные, не зависящие от свободы и осознанности личности факторы, так и субъективные, - обусловлены ее сознанием и активностью. Однако в каждом конкретном случае их влияние выступает в форме того или иного соотношения, которое может существенно меняться, поскольку четкой границы между объективными и субъективными факторами не существует. К объективным условиям, влияющих на развитие студентов, следует отнести социальную среду, которая охватывает способ производства материальных благ, политическую систему общества, общественные отношения, духовную культуру, общественное сознание, условия жизнедеятельности, систему высшего образования и т.д.

Влияние социальной среды может быть прямым – через совокупность идей, взглядов, теорий, знаний, свойственных обществу в целом, и опосредованным – через ближайшее окружение. Переходя к конкретной характеристике объективных условий, из социальной среды необходимо выделить систему высшего образования и духовную культуру, при помощи которых осуществляется социализация и воспитание, выступая объективными факторами, которые влияют на развитие студентов.

Социализация – непосредственно самостоятельное усвоение человеком жизненного опыта приобретения социальных качеств, необходимых для адаптации в общественной среде. Выступая двусторонним процессом, социализация, с одной стороны, представляет собой непосредственное усвоение личностью социального опыта, а с другой – активное воспроизводства общественных отношений. Социализация может проходить не только в условиях преднамеренного, осознанного, целенаправленного воспитания, но и в условиях стихийного, неосознанного влияния факторов общественного бытия на личность. Социализация и воспитание в своем органическом единстве образуют процесс формирования человека.

Рассматривая процесс развития студента как социализацию и воспитание в системе учебно-воспитательной работы в учебном заведении высшего профессионального образования, можно выделить как объективные, так и субъективные стороны. Основными объективными компонентами учебно-воспитательного процесса, оказывающими влияние на развитие студентов, выступают материально-техническая оснащенность для проведения учебной и воспитательной работы, наличие соответствующего профессорско-преподавательского состава, научная организация и планирование учебного процесса, содержание, формы, методы, средства обучения и воспитания.

Существенной особенностью учебного процесса в высшей школе является активное и постоянное взаимодействие педагогов и студентов, в результате которого происходит удовлетворение потребностей студентов в познании и развитии их творческих способностей. Творческое преподавание как форма духовного общения наилучшим образом показывает воспитательные возможности науки. Единство обучения и воспитания в вузе реализуется через различные каналы с учетом ряда факторов. К ним можно отнести внеаудиторную учебную деятельность, с помощью которой наиболее полно реализуется самостоятельность студентов. Это не только фиксированный объем работ, обязательных для всех студентов: курсовые, дипломные, но и исследовательская работа, которой занимается значительная часть лучших учащихся.

Одним из наиболее эффективных условий развития студентов в системе высшей школы выступает педагогическая практика, которая имеет в своем распоряжении объективные условия не только для реализации теоретических и практических знаний студентов, но и непосредственно вводит их в профессию. В процессе наблюдения за педагогической деятельностью товарищей по курсу, методистов, а также лучших учителей школы у студентов формируется педагогический идеал. Оказываясь вовлеченным в реальную педагогическую ситуацию, студент приходит к выводу, что нужны не только теоретические знания и конкретные профессиональные навыки и умения, но и способность духовного общения с детьми, которая требует постоянной кропотливой работы. В период педагогической практики происходит самооценка человека: студентом своих профессиональных способностей, осознание возможностей в новой для него педагогической деятельности. Кроме того, практическая деятельность и ее результаты выступают критерием уровня социализации личности, ее духовных интересов и ценностей.

Формирование духовных интересов студентов начинается с осознания ими общественных интересов, отраженных общественным сознанием и обусловленных социальными отношениями. При этом важная роль отводится умению студента нейтрализовать свои узко личностные интересы, а в отдельных случаях, подавить и антисоциальные, с тем, чтобы осуществить конкретные, общественные интересы, смысл которых заключается в достижении высоких гуманистических целей. Духовные интересы, развиваясь, переходят в ценностные ориентации, на что указывает А.Г. Здравомыслов, исследуя механизмы этого перехода: «Духовные стремления, идеалы, принципы, нормы нравственности относятся не только к сфере действия интересов, сколько к области ценностей. Стимулы и причины человеческой деятельности получают дальнейшее развитие: потребности, преобразованные в интересы, в свою очередь, «превращаются» в ценности» [3, с. 160].

Система ценностей, начиная складываться в студенческие годы, до конца обучения в высшей школе становится системой норм и правил, идей и идеалов, интересов и потребностей. При этом следует отметить, что развитие студентов - это не только теоретическое усвоение норм и правил, но применение их в практической деятельности. Гуманистические ценности, заложенные учебным заведением, становятся ориентиром для личности на протяжении всей ее жизни. В связи с этим следует отметить, что коллективные нормы и ценности оказывают определяющее воздействие на становление личной нормативной системы. Поэтому особая роль в плане воспитания личности студента принадлежит коллективу учебной группы, где активно утверждаются ценностные ориентации личности, которые имеют огромное значение для личных мотивов ее поведения. Здоровая психологическая атмосфера в студенческом коллективе способствует успехам его членов в различных областях их деятельности: учебе, общественной деятельности, общественно-полезном труде, творчестве.

Следующим важным условием развития студентов является духовная культура - сложная социальная система, включающая образование, основанное на знании науки, этическую и эстетическую культуру.

Центр духовной культуры составляют системы норм, позволяющие контролировать деятельность создающих культуру социальных объектов-субъектов. Нормы меняются, однако, не меняются высшие духовные ценности. Потому они и называются Вечными: Истина, Добро, Красота, Любовь, Справедливость, Совесть и т.д.

Совокупный духовный опыт человечества можно представить как опыт человеческого переживания типических духовных событий и обстоятельств жизни. Глобальные процессы преобразования духовной жизни общества, вызванные переходом его к высшей фазе бытия – информационной, требуют тщательного анализа своего состояния и, на его основе, прогнозирования дальнейшего их развития. Одним из таких социокультурных процессов выступает образование. Социокультурное образование – приобщение человека к мировой культуре, в том числе к ее компонентам. Логический анализ структурно-содержательной организации образования позволяет утверждать, что наряду с профессиональным уровнем и социальной значимостью образования особым модусом его бытия всегда выступает нравственность.

Наука, выступая важнейшим элементом духовной культуры общества, является системой знаний о мире, что постоянно развивается и дает людям возможность предвосхищать события, планировать свои действия, менять в своих интересах окружающую действительность, Овладение научными знаниями удовлетворяет одну из фундаментальных человеческих потребностей – потребность в познании, в получении истины. Оно осуществляется через систему высшего образования, с помощью которой происходит привлечение студентов к казне уже полученных человеческих знаний, идей. Знания, таким образом, становятся личностным достоянием студента, средством его ориентации в мире, а интеллектуальная активность – одним из показателей его развития. Вторгаясь в сферу духовной

культуры в целом, наука и техника сами испытывают обратное воздействие со стороны различных элементов духовной культуры, носителями которой могут выступать моральные, эстетические нормы, произведения литературы и искусства и т.д.

Структурными элементами духовной культуры студенчества является культура этического мышления (умение пользоваться этическим знанием, применять этические нормы к особенностям той или иной жизненной ситуации и т. д.); культура чувств; культура поведения (умение строить свое поведение, осуществлять поступки соответственно усвоенным принципам и нормам морали); этикет, регламентирующий форму, манеру поведения.

Эстетические нормы – «это постоянная в процессе развития эстетическая культура общества, система мер эффективной эстетической деятельности и ее образцов, отражающих признанные способы упорядочения, оформления, организации творческого процесса, а также мир ценностей конкретной эстетической деятельности» [5, с. 40].

Человечество постоянно испытывает непреодолимую потребность в красоте и совершенствовании. Идеал прекрасного, совершенного человека и соответствующее этому идеалу общественное устройство всегда были главной побудительной силой, воодушевляющей человечество на углубление познания тайн природы и самого человека, на поиски счастья.

Искусство – составная часть духовной культуры человечества, специфический вид практического и духовного освоения мира. Увидеть свет истины, познать глубинный смысл бытия позволяет именно искусство. Но для того, чтобы играть роль могущественного инструмента социализации индивидуума, искусство должно быть подобно реальной человеческой жизни, то есть должно моделировать жизнь в ее реальной целостности и структурной сложности.

Накопленные художественные ценности в области литературы обогащают не только эстетически, но и воздействуют на студента своими искренними духовно-нравственными поисками, превращая общение с художественной литературой в процесс усвоения идей, выработанных человечеством и воплощенных в художественные образы, которые становятся идеалами. Особую симпатию вызывают образы с цельным характером, что пробуждают совесть, заставляют глубоко сопереживать. Искренняя радость общения с эстетически привлекательными произведениями обогащает мир студента, формирует внутреннюю культуру, нравственную свободу, привлекая к истокам, духовно обогащают его личность. Книги передают от одного поколения к другому накопленные интеллектуальные, духовные, этические сокровища. Плодотворное чтение, применение полученных знаний в жизни – важный фактор разумной самореализации личности.

Древнегреческий философ Платон требовал привлечения молодежи только к чтению этически безупречных книг, подчеркивая влияние поэтических произведений на ее воспитание. По его мнению, от позорных произведений со временем вместо добра укрепится зло. Литература, в лучших своих произведениях постигая суть человека, приобретает общечеловеческий смысл. Произведение, что воплотило этическое начало, становится важным спутником человеческой души. Студенческая жизнь, деятельность, насыщенная процессом чтения и осмысления идеологического богатства, наполненная восприятием искусства во всем разнообразии его жанров, построенная как этическая жизнедеятельность, становится духовным обогащением студента.

Огромное влияние на духовную культуру студентов оказывает возвышенная музыка, очищая те каналы, которые соединяют дух со всеми сферами духовного мира. Энергия нравственности, проникая в чувство; разум, волю, одухотворяет их, наполняя силой человеческого духа, сочетая материальный мир с миром духовным. Развивая умственные способности человека, воздействуя через эмоциональную активность личности на ее интеллект, музыкальное воспитание способствует формированию у подрастающего поколения духовно-нравственных ориентиров, гуманистического мировоззрения, толерантности, развитого эстетического вкуса и проявлению творческой активности.

Музыка – сложная система, включающая чувственность и интеллектуальные способности человека, его родовые и групповые представления о совершенстве мира музыкальных явлений и музыкальных произведений, созданных по законам красоты гармонии. Музыкальное искусство как универсальный фактор развития личности, соотносит ее индивидуальный опыт с социальным опытом человечества, запечатленным в музыкальных произведениях. Огромное влияние музыки, ее очищающее действие на человека подчеркивал Л.С. Выготский: «Музыка побуждает нас к чему-то, действуя на нас раздражающим образом, проясняя, очищая психику, раскрывая и вызывая к жизни огромные и до того подавленные и стесненные силы, ... она раскрывает путь и расчищает дорогу самым глубоко лежащим нашим силам: она действует подобно землетрясению, восстанавливая к жизни новые пласты... Если музыка не диктует непосредственно тех поступков, которые должны за ней последовать, то все же от ее основного действия, от того направления, которое она дает психическому катарсису, зависит и то, какие силы она придаст жизни» [2, с. 242-243].

Искусство – одна из важнейших сфер духовной культуры, причем в отличие от других сфер деятельности (род занятий, профессия, должность и т.д.) оно общезначимо, без него невозможно представить жизнь людей. Искусство является катализатором всех творческих потенций, способным пробудить специфические качества профессиональной, творческой деятельности любого человека [6, с. 164]. Искусство выступает важным фактором таких взаимосвязанных видов воспитания личности, как эстетическое, этическое, патриотическое, интернациональное.

Художественные произведения оказывают определенное влияние на внутренний тонус студента, эстетику быта, отношения в студенческом коллективе. Известное преимущество искусства в вопросах духовного воспитания заключается в том, что духовно-нравственные проблемы предстают не в абстрактно-теоретической, а в художественной форме на основе реальных столкновений характеров людей в реальных жизненных ситуациях. Поэтому многие формально изученные принципы становятся настоящими этическими убеждениями, воплощенными в деятельности человека именно через искусство.

Что касается патриотического и интернационального воспитания, то в нем участвуют все без исключения виды и жанры искусства – от народного орнамента до симфонической музыки. Музыкальное искусство более непосредственно и бесспорно оказывает свое влияние на развитие личности. Поскольку оно является продуктом человеческой деятельности, то все элементы музыкального искусства – явления не природные, а социально-исторические. Музыкальное воспитание и образование молодежи должно быть многоуровневым, направленным на обеспечение многоступенчатости по вертикали и альтернативности по горизонтали, фундаментальности и универсальности.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Таким образом, духовную культуру следует рассматривать как интегрированное качество личности, в котором аккумулируется внутренний мир человека, его ценности, идеалы, интересы и потребности. Основными смыслообразующими компонентами духовной культуры являются Истина, Красота, Вера, Надежда, Любовь, Мудрость, Совесть.

Очень важным рычагом в формировании духовной культуры является искусство. В своих утверждениях мы опираемся на то, что влияние разных видов искусства на личность учащейся молодежи обеспечивает целостность и гармонию их духовного развития благодаря способности искусства одновременно пробуждать весь спектр мыслей и чувств, вызывать катарсис – духовное очищение.

Если для науки получение знания является основной целью, то в искусстве, помимо самого знания заключено еще и отношение к нему. Только в искусстве мы сталкиваемся и с осмыслением того, о чем идет речь в художественном произведении, и с отношением к нему автора, и видим отношение его с действующей моделью мира так, как его понимает художник.

Искусство поддерживает в человеке мечту о прекрасном, благородном, необыкновенном, убеждает, что жизнь сама по себе уже чудо. Искусство – это духовное оздоровление личности.

В художественном творчестве ценно только то, что подсказано процессом подлинного переживания, и только тогда может возникнуть искусство. Творческое начало, как исходный элемент творчества, присуще только человеку и проявляется через деятельность, познание, свободу выбора. Оно участвует в осуществлении всех духовных целей человека – от поддержания жизнедеятельности физического тела до достижения человеком высшего духовного совершенства.

Библиографический список

1. Буева, Л. П. Социальная среда и сознание личности / Л. П. Буева. – Москва : МГУ, 1968. – 80 с.
2. Выготский, Л. С. Психология искусства / Л. С. Выготский. – Москва : Педагогика, 1987. – 341 с.
3. Здравомыслов, А. Г. Потребности. Интересы. Ценности / А. Г. Здравомыслов. – Москва : Политиздат, 1986. – 221 с.
4. Кобыляцкий, И. И. Основы педагогики высшей школы / И. И. Кобыляцкий. – Киев ; Одесса : Высшая школа, 1978. – 287 с.
5. Крылова, Н. Б. Социальное управление и формирование культуры личности / Н. Б. Крылова. – Москва : Педагогика, 1978. – 121 с.
6. Лихачев, Б. Т. Воспитательные аспекты обучения / Б. Т. Лихачев. – Москва : Просвещение, 1982. – 192 с.

© В.С. Гончарова, 2020

Рецензент д-р пед. наук, проф. Е.И. Приходченко

Статья поступила в редакцию 19.01.2020

SPECIFICITY OF FORMATION OF MENTAL CULTURE OF PERSONALITY BY MEANS OF ART

Goncharova Victoria Sergeevna, Candidate of Art,
Associate Professor of the Musical Pedagogical Education Department
Institute of Pedagogy
Donetsk National University
83001, Donetsk, 24 Universitetskaya Str.
Phone: +38 (071) 314-88-82

The article focuses on the specificity of the formation of the mental culture of the personality by means of art. It is substantiated that art helps to increase mental and moral potential of a person, intensifies creative intuition and creative thinking, imagination and fantasy of a person as a result of raising the general emotional tone, creating a special mental state. Art is an expression of an absolute reference moral balance as it is ideally experienced by the subject.

It was emphasized that the task of developing the creative potential of future specialists is set before teachers which in turn requires the improvement of the educational process, taking into account the psychological laws of the entire system of teacher education, conditions and factors affecting personality development.

Keywords: *mental culture; art; music; personality development.*

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ ИНЖЕНЕРОВ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Гребенкина Александра Сергеевна, канд. техн. наук, доцент,
доцент кафедры математических дисциплин
ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР
83050, г. Донецк, ул. Розы Люксембург, 34а
E-mail: grebenkina.aleks@yandex.ru
Тел.: +38 (062) 305-40-24

В статье рассмотрен вопрос совершенствования математической подготовки студентов пожарно-технических специальностей. Предложено использовать математическое моделирование как одно из средств повышения качества подготовки. Построена логическая схема формирования профессиональных компетенций посредством применения в учебном процессе математических моделей. Указаны методологические и методические принципы выбора таких моделей, их построения, решения, разработки необходимых дидактических материалов. Приведен фрагмент содержательного компонента учебной дисциплины «Высшая математика» для обучающихся по специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность».

Ключевые слова: обучение; высшая математика; моделирование; математическая модель; профессионально ориентированное задание; компетенция; пожарная безопасность.

Постановка проблемы и ее связь с актуальными научными и практическими исследованиями. В сферу деятельности специалистов Министерства по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий Донецкой Народной Республики (далее – МЧС ДНР) попадает широкий спектр вопросов. Укажем некоторые из них:

- разработка теоретических основ в горноспасательном деле, пожарной безопасности;
- анализ аварийной опасности предприятий, инженерная оценка их подготовленности к спасению людей;
- сбор и обработка информации в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций;
- разработка и внедрение в установленном порядке показателей риска на территориях и объектах экономики [8].

Успешность решения указанных задач во многом зависит от уровня математической подготовки инженеров пожарной безопасности. В основе оценки пожарного риска, прогнозирования динамики количества пожаров, расчета времени, необходимого для эвакуации пострадавших, лежит математическое моделирование. Оно же играет важную роль в решении многих задач пожарной безопасности зданий и сооружений. Поэтому, вопрос качества математической подготовки будущих специалистов пожарно-технического профиля является актуальной научно-практической задачей.

Анализируя современные исследования и публикации, приходим к выводу, что вопрос совершенствования методики преподавания математических дисциплин интересует многих педагогов. Изучаются проблемы обучения математике в техническом вузе, разрабатываются новые технологии обучения (К.В. Климов, В.Д. Ногин, Е.В. Редченко, Н.А. Тарасова). Рассматриваются способы и средства усиления профессиональной направленности математических дисциплин (Ю.В. Абраменкова, Р.В. Габдреев, Е.С. Калинина, И.Г. Липатникова, А.А. Попов, Е.В. Сухорукова). Исследуются возможности формирования профессиональных компетенций в процессе обучения математике (С.А. Бондаренко, М.А. Иванова, Е.И. Скафа, С.А. Скворцова, А.В. Юрасов). Также, вызывают интерес публикации, отражающие применение математических моделей в решении задач пожарной безопасности (П.Ф. Барышев, Е.И. Добрякова, В.И. Мухин, Ю.Н. Крылов, К.Ж. Раимбеков [10]).

Тем не менее, несмотря на многочисленные публикации, вопрос разработки новых методик обучения математике специалистов пожарно-технического профиля остается открытым. Одним из способов повышения качества математической подготовки инженеров пожарной безопасности видим применение в учебном процессе математического моделирования.

В данном исследовании ставим следующие цели:

- сформулировать педагогические принципы использования математических моделей в подготовке специалистов пожарной безопасности;
- продемонстрировать возможности формирования профессиональных компетенций посредством указанных моделей.

Изложение основного материала исследования. Процесс математической подготовки инженеров пожарно-спасательного профиля следует подчинить главной цели обучения: формированию профессиональных компетенций. Понятие компетентности включает в себя сформированные знания, познавательные и практические умения и навыки, эмоциональное отношение, мотивацию [11, с. 75]. Важно правильно определить те умения, которые могут быть сформированы у студентов первых двух курсов обучения, и сделать акцент на интеграции математических и специальных дисциплин. Наиболее эффективной методологической основой подобной интеграции является математическое моделирование.

Разделяем мнение о том, что формирование профессиональных умений будущих спасателей необходимо начинать, как можно ранее. К окончанию обучения умения должны превратиться в навыки [12, с. 79]. Поэтому, процесс обучения математике должен быть профессионально ориентированным. Не нарушая критериев полноты и системности различных видов учебной деятельности, необходимых для квалификационной компетентности, отбор учебного материала математических дисциплин следует выполнить, опираясь на основные задачи МЧС [2, с. 55]. Широкие возможности для этого предоставляют математические модели, с помощью которых определяют расчетные величины пожарного риска, методику проведения пожарно-технических экспертиз, время эвакуации из горящего здания и т.п. Вызывают интерес математические модели, позволяющие учесть внешние факторы, их случайный характер, степень полноты исходной информации о чрезвычайной ситуации (далее – ЧС). Т.е. навыки построения и решения математических моделей являются достаточно важным элементом формирования профессиональных компетенций будущих специалистов пожарной безопасности.

Дидактические принципы применения математического моделирования в педагогическом процессе представляем в виде следующей схемы (рис. 1).

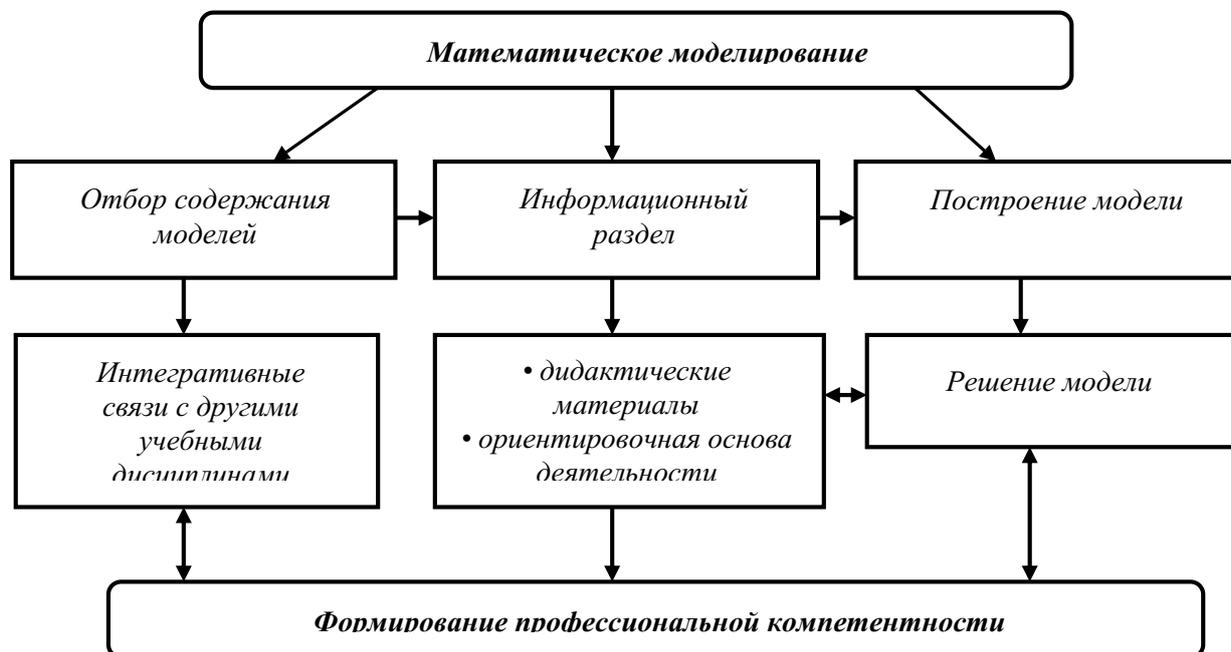


Рис. 1. Логическая схема формирования профессиональных компетенций посредством математического моделирования.

Остановимся подробнее на некоторых элементах схемы. Выполняя отбор содержания моделей, следует учесть применяемую методику обучения, уровень базовой математической подготовки обучаемых, особенности восприятия информации современными студентами. Содержание, структуру, форму подачи учебного материала надо привести в соответствие целям и ожидаемым результатам

обучения [4, с. 18]. При выборе содержания модели считаем обязательным соблюдение принципа оптимального сочетания фундаментальности и профессиональной направленности обучения математике [7, с. 288]. Модель и ее решение должны быть направлены на установление взаимодействий изучаемого математического материала с дисциплинами специальной профессиональной подготовки спасателя. Однако, принцип построения модели, выбор метода ее решения, обоснование рациональности сделанного выбора, отбор результатов, удовлетворяющих данным начальным условиям, должны иметь абстрактный характер. Подобный подход к выбору модели обеспечит формирование, во-первых, математического мышления; во-вторых, соответствующей профессиональной компетенции.

Проведя отбор содержания модели, следует установить интегративные связи с другими учебными дисциплинами. Для этого следует разработать комплекс организационных форм и средств обучения, направленных на повышение эффективности математической подготовки посредством обеспечения внутрипредметной, межпредметной и метапредметной интеграции [9, с. 66]. Наиболее удобно реализовать указанный комплекс мер с помощью профессионально ориентированных заданий. Под интегративным профессионально ориентированным заданием понимаем задание, условие и требование которого определяют собой модель ситуации, возникающей в профессиональной деятельности специалиста МЧС, а исследование этой ситуации осуществляется средствами математических, естественнонаучных и специальных дисциплин [5, с. 188]. Образцы интегративных математических заданий приведены далее (см. табл.).

В информационном блоке особой тщательности требует разработка ориентировочной основы деятельности. Здесь следует привести перечень математических приемов и методов, необходимых для решения построенной модели; указать алгоритм действий. Указания к выполнению заданий необходимо приводить кратко, на уровне формулировок, определений, схем действий. Если модель имеет несколько способов решения, то ориентировочную основу деятельности надо указать для всех этих способов, предоставив студентам выбрать из них оптимальный. Такая организация обучения приводит к развитию у обучаемых математического мышления, умений выбирать необходимый математический аппарат. Эти умения, в свою очередь, способствуют формированию навыка принимать решение в ограниченные сроки. Подобные навыки важны в профессиональной деятельности спасателей, которым приходится постоянно принимать решения в сложных ситуациях, в условиях цейтнота.

Что касается дидактических материалов, то их удобнее привести в виде электронных учебных пособий, в том числе – обучающих, справочников, ссылок на математические пакеты прикладных программ. Такая форма подачи учебного материала, во-первых, соответствует особенностям восприятия информации современными студентами. Во-вторых, работа с электронными носителями развивает у обучаемых умения применять информационные технологии для сбора и обработки данных, решения инженерных задач различного типа.

В процессе построения математической модели, обучающиеся должны, прежде всего, определиться с выбором метода моделирования. Для этого им необходимо выполнить анализ исходных данных, оценить их полноту или недостаток, изучить имеющийся опыт в подобных ЧС. Затем разрабатывается содержательное описание модели, выполняется его формализация и абстрагирование. На этапе решения происходит выбор необходимого математического аппарата. Названные элементы моделирования способствуют развитию таких математических приемов, как сравнение, анализ, обобщение, формализация.

Решив модель, обучаемые обязательно должны выполнить ее исследование. Необходимо установить: все ли найденные решения удовлетворяют условию, рассматриваемой ЧС; как изменится решение при других начальных параметрах; как на полученный результат влияют граничные условия, внешние факторы и т.д. Считаем, что подобный анализ непосредственно влияет на формирование соответствующих профессиональных компетенций.

Далее приводим фрагмент содержательного компонента курса «Высшая математика» (см. табл.). Представлены формулировки заданий по отдельным разделам учебной дисциплины. Профессиональная направленность всех заданий соответствует специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность». Для каждой задачи построена математическая модель и указаны математические действия, необходимые для ее решения. Последняя колонка таблицы содержит перечень профессиональных компетенций, формированию которых способствует решение данных и подобных им моделей. Все компетенции приведены в соответствии с ГОСВПО по специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность» [1, с. 13-19].

Содержательный компонент учебной дисциплины «Высшая математика»

| № п/п | Раздел курса «Высшая математика» | Формулировка задания | Математическая модель, соответствующая заданию | Математические действия, необходимые для решения | Формируемые компетенции |
|-------|---|--|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1. | Векторная алгебра | На производственном объекте категории А установлены внешние камеры наблюдения, по которым определены координаты четырех точек объекта: $A(1; 2; 3)$, $B(2; 4; 1)$, $C(7; 6; 3)$, $D(4; -3; -1)$. В проекте данного объекта площадь легкобрасываемых конструкций равна 9 м^2 . Достаточно ли данных площадей для соблюдения норм пожарной безопасности? | $S = 0,05V$, где S – площадь легкобрасываемых конструкций, V – объем помещения; $S = \overline{AB} \times \overline{AC} $, $V = (\overline{AB} \times \overline{AC}) \cdot \overline{AD} $. | – вычисление координат векторов; – вычисление векторного произведения векторов; – вычисление модуля векторного произведения векторов; – вычисление смешанного произведения векторов. | – способность определять расчетные величины пожарного риска на производственных объектах и предлагать способы его снижения (ПК-3); – способность определять категории помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности (ПК-5); – способность принимать основные технические решения, обеспечивающие пожарную безопасность зданий и сооружений (ПК-21). |
| 2. | Дифференциальное исчисление функций одной действительной переменной | Выбрать место для постройки моста через реку так, чтобы длина дороги между населенным пунктом, находящимся в зоне стихийного бедствия, и пунктом оказания помощи, расположенными по разные стороны реки, было наименьшим. | Найти наименьшее значение функции $l(x)$: $l(x) = \sqrt{a^2 + x^2} + h + \sqrt{b^2 - (x-c)^2}$ где a , b , c – параметры, определяемые по схематическому масштабу местности, h – ширина реки, x – расстояние от населенного пункта до моста. | – построение чертежа, соответствующего условию задачи; – вычисление производной сложной функции; – нахождение экстремума функции одной переменной; – отбор решений, соответствующих содержанию задачи; – практическая интерпретация результата. | – готовность осуществлять аварийно-спасательные и другие неотложные работы при ликвидации последствий ЧС (ПК-17); – способность руководить оперативно-тактическими действиями подразделений пожарной охраны по тушению пожаров и осуществлению аварийно-спасательных работ (ПК-20). |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----|-------------------------------|---|---|--|---|
| 3. | Функции нескольких переменных | Найти функциональную зависимость, характеризующую динамику числа выездов пожарных подразделений, на основе имеющихся статистических данных за период с 2010 по 2019 год (данные приводятся). | <p>Ряд динамики: $y = a + bt$.</p> <p>Система уравнений для нахождения параметров a и b:</p> $\begin{cases} an + b\sum_{i=1}^n t_i = \sum_{i=1}^n y_i; \\ a\sum_{i=1}^n t_i + b\sum_{i=1}^n t_i^2 = \sum_{i=1}^n y_i t_i, \end{cases}$ <p>где n – количество анализируемых временных периодов, t_i – порядковый номер периода времени, y_i – число вызовов пожарных подразделений во временной период с номером i.</p> | <ul style="list-style-type: none"> – определение целевой функции; – построение СЛАУ методом наименьших квадратов; – вычисление коэффициентов системы по имеющимся статистическим данным; – нахождение экстремума функции двух переменных; – построение графика функции; – практическая интерпретация полученного результата. | <ul style="list-style-type: none"> – знание особенностей динамики пожаров (ПК-8); – умение подготовить исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономического обоснования мер, направленных на борьбу с пожарами (ПК-37); – умение моделировать различные технические системы и технологические процессы с применением средств автоматизированного проектирования для решения задач пожарной безопасности (ПК-38); – умение проводить эксперимент по заданным методикам с обработкой результатов (ПК-39). |
| 4. | Интегральное исчисление | В сосуд, содержащий 1 кг воды, при температуре 20°C опустили тело массой 0,5 кг, удельной теплоемкостью 0,2 и температурой 75°C. Через 1 мин. вода нагрелась на 2°. Когда температура воды и тела будут отличаться на 1°? | $\int \frac{dT}{T} = k \int dt,$ <p>где t – время, $T(t)$ – разность температур тела и воды в произвольный момент времени t, k – коэффициент пропорциональности.</p> | <ul style="list-style-type: none"> – вычисление неопределенного интеграла; – применение формулы Ньютона-Лейбница; – практическая интерпретация полученного результата. | <ul style="list-style-type: none"> – способность решать инженерные задачи при нарушении требований пожарной безопасности (ПК-58); – способность использовать естественнонаучные методы при исследовании вещественных доказательств (ПК-65). |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----|---------------------------------|---|---|---|---|
| 5. | Дифференциальные уравнения (ДУ) | Решить уравнение материального баланса пожара в помещении. | $V \frac{dp_n}{dt} = G_e + \psi - G_z,$ <p>где t – время, V – объем помещения, G_e – расход поступающего воздуха из окружающей атмосферы в помещение в момент времени t, G_z – расход газов, покидающих помещение через проемы в произвольный момент времени, ψ – скорость выгорания горючего материала [6, с. 47].</p> | <ul style="list-style-type: none"> – определение типа ДУ; – выбор способа решения ДУ; – интегрирование ДУ; – определение частного решения, соответствующего начальным условиям; – практическая интерпретация полученного результата. | <ul style="list-style-type: none"> – знание основных закономерностей процессов горения и взрыва, распространения и прекращения горения на пожарах (ПК-8); – способность прогнозировать размеры зон воздействия опасных факторов при аварии и пожарах на технологических установках (ПК-22). |
| 6. | Случайные события | Оценить вероятность одновременной занятости пожарных автомобилей при обслуживании вызовов в городе (данные о распределении числа пожарных автомобилей, выезжающих по вызовам, за n суток приводятся). | <p>Пусть P_k ($k = 0, 1, 2 \dots$) – это вероятность того, что в произвольный момент времени ровно k пожарных автомобилей одновременно занято обслуживанием вызовов. Тогда: $P_0 = e^{-\alpha}$,</p> $P_k = \frac{\alpha}{k} \sum_{i=1}^n i \omega_i P_{k-i}, k = 1, 2, 3, \dots,$ <p>где $\alpha = \lambda \tau_{\text{ср.обсл}}$ – приведенная плотность потока вызовов, ω_i – относительная частота привлечения i пожарных автомобилей для обслуживания вызовов, λ – плотность потока вызовов, $\tau_{\text{ср.обсл}}$ – средняя длительность обслуживания вызовов [3, с. 110].</p> | <ul style="list-style-type: none"> – вычисление относительной частоты события; – нахождение плотности потока событий; – вычисление длительности обслуживания вызовов в системе массового обслуживания; – практическая интерпретация полученного результата. | <ul style="list-style-type: none"> – способность организовывать и управлять деятельностью пожарно-спасательных подразделений на уровне территориального гарнизона пожарной охраны (ПК-26); – способность координировать действия органов местного самоуправления по вопросам пожарной безопасности (ПК-28); – способность осуществлять оценку оперативно-тактических действий по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ (ПК-29). |

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Опираясь на сказанное выше, приходим к следующим выводам.

1. Математическое моделирование лежит в основе интеграции знаний в ходе выполнения профессионально ориентированных заданий, служит ее методологической базой.

2. Отбор моделей, используемых в учебном процессе по математике, следует выполнять, соблюдая принцип сочетания фундаментальности и профессиональной направленности обучения. Содержание моделей не рекомендуется перегружать специальной терминологией по пожарной безопасности, инженерными деталями.

3. Выбирая метод математического моделирования, необходимо выполнить анализ исходных данных; описать содержание модели с учетом имеющегося опыта работы в аналогичных ЧС; формализовать содержание модели.

4. Математические модели, используемые в процессе обучения математике, по своему содержанию, методу и способам решения должны быть ориентированы на профессиональные компетенции в соответствии с ГОСВПО по специальности 20.05.01.

Применение в учебном процессе грамотно подобранных математических моделей позволяет развивать у студентов умения оперировать математическими объектами, навыки решения профессиональных задач математическими методами. В комплексе с другими дисциплинами это способствует формированию профессиональных компетенций инженеров пожарной безопасности.

Библиографический список

1. ГОСВПО по специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность» квалификация «Специалист» [Электронный ресурс] // Официальный сайт МОН ДНР. – Электрон. дан. – Донецк, 2020. – Режим доступа: <http://mondnr.ru/dokumenty/standarty-vpo/spetsialitet/send/15-spetsialitet/1457-gos-20-05-01-pozharnaya-bezopasnost>. – Дата обращения: 19.11.2019. – Загл. с экрана.

2. Гребёнкина, А. С. Актуальные проблемы математической подготовки специалистов пожарно-технического профиля / А. С. Гребенкина // Дидактика математики: проблемы и исследования. – Донецк : ДонНУ. – 2019. – № 49. – С. 53-59.

3. Гребёнкина, А. С. Математическая модель системы обслуживания вызовов пожарных подразделений / А. С. Гребенкина // «Вестник Академии гражданской защиты»: научный журнал. – Донецк : ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР. – 2019. – Вып. 2(18). – С. 106-113.

4. Гребёнкина, А. С. Особенности методического обеспечения курса «Теория вероятностей» для студентов пожарно-технических специальностей / А. С. Гребенкина // Сборник научно-методических работ. – Донецк : ДонНТУ. – 2019. – Вып. 11. – С. 17-24.

5. Калинина, Е. С. Интегративный подход к проведению занятий по математическим дисциплинам в ВУЗах МЧС России / Е. С. Калинина // Вестник Санкт-Петербургского университета государственной противопожарной службы МЧС России. – 2017. – № 1. – С. 187-193.

6. Кошмаров, Ю. А. Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении: учеб. пособие / Ю. А. Кошмаров. – Москва : АГПС МВД России, 2009. – 119 с.

7. Липатникова, И. Г. Проектирование содержательного компонента учебного процесса по математике, направленного на развитие познавательного потенциала будущих инженеров пожарной безопасности / И. Г. Липатникова, Т. Б. Ванеева // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 3. – С. 286-290.

8. Основные функции МЧС ДНР [Электронный ресурс] // Официальный сайт МЧС ДНР. – Электрон. дан. – Донецк, 2020. – Режим доступа: <http://dnmchs.ru/content/option/>. – Дата обращения: 25.11.2019. – Загл. с экрана.

9. Прокопенко, Н. А. Методика обучения математике будущих инженеров на основе интегративного подхода : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Прокопенко Наталья Анатольевна ; ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет». – Донецк, 2019. – 214 с.

10. Раимбеков, К. Ж. Анализ пожаров в республике Казахстан методами математической статистики / К. Ж. Раимбеков, А. Б. Кусаинов // Пожаровзрывобезопасность. – Москва. – 2018. – № 2. – С. 75-81.

11. Скафа, Е. И. К вопросу о формировании профессиональной готовности будущего учителя в условиях реформирования Донецкой Народной Республики / Е. И. Скафа, Н. А. Бабенко // Дидактика математики: проблемы и исследования. – Донецк : ДонНУ. – 2019. – № 47. – С. 70-79.

12. Четчикина, Н. В. Формирование и развитие инвариантных умений профессиональной деятельности у обучающихся в Академии гражданской защиты МЧС России / Н. В. Четчикина,

С. М. Гудилов // Научные и образовательные проблемы гражданской защиты. – Химки. – 2017. – № 1. – С. 77-80.

© А.А. Гребенкина, 2020

Рецензент д-р пед. наук, проф. О.Г. Каверина

Статья поступила в редакцию 09.01.2020

MATHEMATICAL MODELING AS A MEANS OF FORMING PROFESSIONAL COMPETENCE OF FIRE SAFETY ENGINEERS

Grebonkina Aleksandra Sergeevna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,
Associate Professor of the Mathematical Sciences Department
“The Civil Defence Academy” of EMERCOM of DPR
83050, Donetsk, 34a Roza Luxemburg Str.
E-mail: grebenkina.aleks@yandex.ru
Phone: +38 (062) 305-40-24

The article considers the issue of improving the mathematical training of students of fire-technical specialties. Mathematical modeling as one of the means of improving the quality of training is proposed to use. A logical diagram of the formation of professional competencies through the use of mathematical models in the educational process is built. The methodological principles of the selection of such models, their construction, solution, development of the necessary didactic materials are indicated. A fragment of the substantive component of the academic discipline “Higher Mathematics” for students in the specialty 20.05.01 “Fire Safety” is given.

Keywords: training; higher mathematics; modeling; mathematical model; professionally oriented task; competence; fire safety.

УДК 378.046.4

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ ВОЕННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ, НА ОСНОВЕ КОМПЕТЕНТНОГО ПОДХОДА

Добродон Елена Владимировна, аспирант, музыкант оркестра
ГОУ ВПО «Донецкое высшее общевойсковое командное училище»
83005, г. Донецк, ул. Куприна, 1
E-mail: vorpiko@mail.ru
Тел.: +38 (071) 332-44-36

В данной статье рассмотрены проблемы воспитания и обучения научно-педагогического и преподавательского состава военных образовательных учреждений, в период их переподготовки и повышения квалификации, на основе компетентного подхода.

Ключевые слова: компетентность; воспитание; переподготовка; офицер-преподаватель; компетентный подход; военный педагог; наука; педагогика; комплектация; преподавательский состав.

В Законе ДНР «Об образовании», статья 45 «Обязанности и ответственность педагогических работников» (2015 года) [6, с. 57] записано: 1. Педагогические работники обязаны: 1) осуществлять свою деятельность на высоком профессиональном уровне, обеспечивать в полном объеме реализацию преподаваемых учебных предметов, курса, дисциплины (модуля) в соответствии с утвержденной рабочей программой; 7) систематически повышать свой профессиональный уровень».

Глубокие знания, высокую культуру могут прививать только те преподаватели, которые сами располагают этими знаниями, культурой. Вспомним известные крылатые слова В.А. Сухомлинского о том, что «ум воспитывается умом, а совесть – совестью» [7, с. 10].

На протяжении всей истории военные педагоги были движущей силой, и интеллектуальной элитой офицерского состава вооруженных сил. На сегодняшний день, при подборе и расстановке научно-педагогических кадров на кафедрах в военном ВУЗе, важен профессиональный и компетентный подход, который бы проявлялся в дальнейшей научно-педагогической деятельности офицера-преподавателя. Поэтому в образовательном учреждении, должен работать особый механизм непрерывного образования, для подготовки и переподготовки, а также периодического подтверждения высокого профессионального уровня военных преподавателей.

Не случайно в дореволюционной России, системе комплектования офицерами военно-учебных заведений уделялось особое внимание. Поэтому, сегодня мы должны приложить максимум усилия, чтобы возродить былую славу офицера-педагога, и наделить его знаниями в сфере фундаментальных наук. Ведь будущее поколение, воспитанное нами, станет отражением наших знаний.

В нынешнее время, возникла острая необходимость повысить качество подготовки и переподготовки педагогических кадров, находящихся на военной службе, которое, к сожалению, еще не всегда соответствует государственному образовательному стандарту, не позволяя обеспечить современное качество учебного процесса. Наряду с этим, преобразование педагогической системы должно двигаться вперед, совместно с процессом реорганизации в системе повышения квалификации преподавательского состава, военно-учебных заведений.

Реализация военно-педагогической функции занимает особое место. Организация, осуществление обучения и воспитания подчиненных, направленные на качественное решение задач служебной деятельности, поддержание боеготовности, укрепление воинской дисциплины, формирование морально-боевых, психологических качеств военнослужащих, требуют от офицера специальных педагогических и психологических знаний, методических умений и навыков, педагогической культуры. Поэтому повышение квалификации преподавательского состава – одна из форм непрерывного профессионального образования офицеров. Первостепенная роль в совершенствовании обучения и воспитания в военных образовательных учреждениях отводится педагогике. Воспитание офицеров осуществляется посредством педагогических взаимодействий и воздействий организационного и содержательного порядка, включающих комплекс мероприятий, направленных на обеспечение разностороннего и гармоничного профессионального и личностного развития офицеров, сплочение офицерского коллектива [4, с. 335]. Существенный вклад в обучение и воспитание офицерских кадров вносит неопределимое научное наследие выдающихся ученых, педагогов:

К.Д. Ушинского, П.П. Блонского, А.Ф. Лазурского, С.Т. Шацкого, Л.С. Выготского, А.С. Макаренко, В.А. Сухомлинского, Б.Г. Ананьева, П.Я. Гальперина, а также полководцев: А.В. Суворова, М.И. Кутузова, П.С. Нахимова, С.О. Макарова, М.В. Фрунзе, Г.К. Жукова.

Значительный вклад в совершенствование образовательного процесса в системе военного образования вносят разработки современных представителей отечественной педагогической мысли: Ю.К. Бабанского, Н.В. Бордовской, В.И. Гинецинского, И.А. Зимней, Н.В. Кузьминой, В.В. Лаптева, О.Е. Лебедева, А.А. Реана, И.А. Скопылатова, А.П. Тряпицыной, Н.Ф. Талызиной, В.А. Якунина и военных ученых – таких, как: А.В. Барабанщиков, В.И. Вдовюк, О.Ю. Ефремов, В.Я. Кикоть, П.А. Корчемный, Г.Д. Луков, Ю.В. Лаптев, В.С. Олейников, К.К. Платонов, А.М. Пырский, В.Я. Слепов, С.И. Съедин, Н.Ф. Феденко, В.И. Хальзов, Б.И. Хозиев, Ю.Ф. Худолеев, В.А. Щеголев, Я.Я. Юрченко.

Руководящие документы, регламентирующие деятельность вузов, постоянно требуют, чтобы в военно-учебные заведения назначались только передовые, хорошо подготовленные офицеры с академическим образованием. Однако на практике это не всегда соблюдается. Одни офицеры не желают связывать свою дальнейшую судьбу с военно-учебным заведением, имея лучшие перспективы в войсках, других не отпускают соответствующие начальники. В результате в военных академиях и училищах можно встретить педагогов, не имеющих призвания к этому роду деятельности, не обладающих должным уровнем культуры, умением находить контакт с аудиторией, знающих преподаваемую дисциплину лишь в узкопрограммном аспекте, не стремящихся к научным изысканиям и творчеству. Надо внимательно изучить этот вопрос, используя опыт старой русской армии. Это особенно актуально для комплектования кафедр оперативно-тактического и общевойскового профиля. К тому же сегодня широко распространена переподготовка и педагогических кадров. Важно, чтобы у будущих преподавателей было желание учиться и учить. И таких людей без изначального педагогического образования, важно переподготавливать. В частности, на примере ГОУ ВПО «Донецкое высшее общевойсковое командное училище», офицеры-преподаватели прошли курсы повышения квалификации в ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет», на факультете дополнительного профессионального образования по программе «Педагогика высшей школы».

Но на данном этапе развития военного образования в молодом государстве при комплектовании училища преподавательским составом, на мой взгляд, не совсем корректно используются критерии оценки профессиональной пригодности кандидатов. Не разработан также механизм периодического подтверждения квалификации научно-педагогических работников. И одних курсов мало, чтобы наладить систему, но это маленький шаг для начала четкой, спланированной системы повышения уровня компетенции офицера-преподавателя. Поэтому, на сегодняшний день, это есть главная острая проблема, которая требует огласки и дальнейшего решения.

Высокая активность всех процессов в жизни социума, реформы Вооруженных Сил, диктуют необходимость дальнейшей разработки и внедрения положений педагогики, военной педагогики применительно к Вооруженным Силам, непосредственно к системе военного образования.

Объектом воспитания выступают все военнослужащие, но особое внимание уделяется воспитанию офицеров, которые составляют основу воинского коллектива части и сами являются главными воспитателями военнослужащих. Функционирование системы воспитания офицеров предполагает тесное единство всех ее составных частей (направлений), использование максимально возможного арсенала форм и методов работы, согласование усилий всех взаимодействующих субъектов воспитательного процесса по времени, проводимым мероприятиям и т. п. В подразделениях, частях, такая деятельность осуществляется в двух основных направлениях.

Первое из них предполагает совершенствование личностных качеств офицера как военнослужащего с особым военно-социальным статусом, общественной значимостью его деятельности, как руководителя и военного специалиста.

Второе направление – сплочение офицерского коллектива, повышение силы его воспитывающего влияния на весь личный состав подразделения (части).

Цель моего исследования – доказать целесообразность и острую необходимость в дополнительном профессиональном образовании, повышении квалификации преподавательского состава на примере Донецкого высшего общевойскового командного училища. Во все времена успех в бою решало не самое совершенное оружие, а люди. Они управляют могучей военной техникой, от их морально-боевых качеств, патриотизма, духовных сил, зависит, в конечном счете, решение поставленных задач. Поэтому вопросы воспитания военнослужащих всех категорий, поддержания у них высокой профессиональной подготовки и крепкой воинской дисциплины, постоянной готовности и способности выполнить свой долг по защите интересов своего народа были, есть и будут главным содержанием воспитательной работы в Вооруженных Силах [4, с. 335].

В настоящее время происходит усложнение предметного нюанса профессиональной работы, например, в будничной жизни. Человек постоянно вынужден гибко и быстро реагировать на постоянно меняющиеся условия этих сфер жизни, особенно человек, который находится на военной службе и выступает в роли преподавателя, ведь его восприятие модифицированной информации непосредственно оказывает влияние на обучение курсантов. Соответствие знаний потребностям современного общества, полученных в результате занятий, могут, как повысить профессионализм будущих офицеров, так и навредить им. Несомненно, теоретический материал, по тем или иным дисциплинам, играет очень важную роль в последующем процессе применения полученных знаний и навыков на практике, но, отнюдь, не на последнем месте стоит личная педагогическая культура преподавателя-офицера, уровень его морально-эстетического воспитания. Мы не должны забывать о том, что ученик, подобно чистому холсту, впитывает все краски, которыми наполнит его педагог, впитает также манеру поведения, характер изложения материала при его восприятии для последующего изложения в своей версии. И чем больше педагог работает над собой, тем большей ценностью обладает его опыт и знания, тем более педагог-офицер. Я, могу с уверенностью сказать, опираясь на опыт не только выдающихся ученых и педагогов, но и на свой собственный – глядя на своих учеников – мы смотрим в зеркало, ибо все, что мы в них вкладываем, так или иначе, откликнется в их поведении. Поэтому не стоит удивляться, что, воспитав выпускников, которые возвращаются в военное учебное заведение, в качестве уже офицера-воспитателя, мы не совсем удовлетворены его работой со своими учениками. Поэтому мой вывод очень прост – воспитывайте себя! И тогда Вы увидите свое отражение в своих учениках! «...Наш старый устав, титуловавший офицера «ваше благородие», «ваше высокоблагородие» — постоянно напоминал этим и подчеркивал моральное превосходство офицера и его обязанность благородно себя вести, благородно поступать, быть рыцарем. Этим способом и солдатам, и офицерам указывалось, что для офицера честь (невесомое), дороже жизни (материального, весомого)» (Краснов П.Н.) [5, с. 124].

Следует понимать, что, предав забвению былую славу и почет офицеру, забыв о всех высокоморальных качествах, которые должны быть присущи ему, забыв о самообразовании и совершенствовании своего «Я» – мы, однозначно, не сможем воспитать достойную замену. Поэтому, неустанная работа над повышением уровня компетенции не только в своем направлении, но и работа над собой в плане морально-эстетического воспитания, однозначно положительно скажется при осуществлении учебного процесса и воинской службы. Психологи группы психологического и профессионального отбора военного училища свидетельствуют о том, что это, несомненно, актуальная проблема на сегодняшний день, так как офицер, который забыл о своем «благородии», может нанести непоправимую морально-психологическую травму курсантам, находящимся на службе в военном образовательном учреждении, и тем самым принизить ценность военно-патриотического воспитания. Нас окружает информационное общество, которое генерирует огромное количество информации, и при этом весь этот поток подвержен быстрому «старению». Традиционная узкая методическая направленность только по специальности не является достаточной. На современном этапе развития военной педагогики, замыкание офицера-преподавателя только на свой предмет носит характер педагогической ограниченности. Пока по этому вопросу понятно лишь то, что уровень квалификации необходимо рассматривать не столько с узкопедагогических позиций, сколько с позиций общей культуры. Так, если в числе отличительных признаков информационной культуры мы называем ее интегрированный, синтетический характер, то и преподаватель, отражающий лишь специализацию и предметность (т.е. хорошее знание предмета, умение держать дисциплину), должен смениться педагогом-универсалом, консультантом, исследователем. Профессиональные требования, таким образом, уже не сводятся лишь к трансляции материала, они становятся шире и сложнее. На данный момент проблема совершенствования процесса воспитания офицерского состава, повышения уровня компетентности, приобретает особую остроту и значимость.

Чтобы обеспечить эффективные учебные программы для повышения уровня квалификации офицера-педагога, выяснилась потребность в обучении на нескольких иерархических уровнях. Это доступно не только для определенной области обучения, которые сотрудники ДОН ВОКУ считают полезным для своей деятельности, но также и за их интерес к использованию определенных методов и средств обучения, определенных форм планирования деятельности или критерии оценки, а также для тренеров, которые будут считаться квалифицированными для передачи информации. Профессиональная подготовка военнослужащих, занимающихся образовательной деятельностью, устанавливается путем их группировки в зависимости от специальности и работы, которую они выполняют. Таким образом, группировка слушателей, которые должны посещать программы непрерывного обучения, могут быть выполнены с использованием других критериев, таких как:

возраст, структура, которой они принадлежат, начальная область обучения (некоторые военнослужащие имеют военное образование, другие изучали такие отрасли, как ИТ, психология, социология и т. д., но все они в основном имеют один и тот же общие задачи и обязанности). Поэтому успешное профессиональное обучение сотрудников военного образования может быть достигнуто путем:

- планирования подробных программ с четкими и измеримыми целями,
- назначение лучших экспертов и эффективное обучение инструкторов, используя последующую оценку, определяя наиболее подходящие методы обучения и средств, использование разнообразного подхода к планированию и деятельности.

Озвучу сейчас некоторые аргументы в пользу профессиональной подготовки офицера-преподавателя, воспитателя: профессиональное обучение занимает важное место в связи с тем, что качество обучения играет большую роль в выполнении конкретных задач. Тщательное обучение сотрудников военного образования может быть весьма полезными с нескольких точек зрения:

Социальная: то, как военнослужащие будут знать и выбирать свои обязанности, влияет на фундамент и поддержание взаимного доверия между системой и обществом, которой она служит и защищает. Обеспечение социального порядка и повышение безопасности граждан в обществе не может происходить без надлежащей профессиональной подготовки офицеров, которые будут отвечать за такие обязанности.

Организационная: структура военного образовательного учреждения не может достичь своих общих и конкретных целей без надлежащей подготовки, которая будет готова к немедленной реакции с правильными решениями для любого типа ситуации.

Индивидуальная: профессиональное обучение повышает удовлетворенность на рабочем месте, а также самооценку. Поддержание высокого уровня профессионального обучения может быть очень позитивным на службе (он устраняет неуверенность в выполнении рабочих задач, страх перед негативными последствиями личных действий или реакции со стороны), а также с поведенческой точки зрения (повышение самооценки, формирование позитивного образа себя, личное и профессиональное выполнение).

В целях повышения эффективности профессиональной подготовки хотелось бы выделить ответственный и активный подход, методы расследования того, как различные военнослужащие воспринимают непрерывное обучение, а также путем определения фактических моментов, которые потребуют дополнительного обучения в организационном, ведомственном или индивидуальном масштабе. Увеличение научных исследований в этой области может привести к существенному пониманию при разработке учебных программ для военнослужащих, работающих в военных образовательных учреждениях, которые решат их реальные потребности, учитывая нынешние условия общества.

На мой взгляд, основой современного профессионального военно-педагогического образования должна стать общекультурная подготовка, направленная на всестороннее развитие личности в целом, которая станет условием повышения личностной культуры офицера. Вероятно, что трудность усвоения общечеловеческих познаний в личном осознании относится к числу базовых. Конечно, поиск путей и методов ее решения постоянно находится в центре внимания многих наук: философии, психологии, педагогики, военной педагогики и др. В научной литературе предлагается достаточное количество решений этой проблемы. При неустанной работе над собой, преобразовать общечеловеческие ценности в личные можно, задействовав категорию переживания, предложенную А.Н. Леонтьевым.

Чтобы знание приобрело силу в реальных связях субъекта, «нужно прожить его». Т.е., можно говорить об обучении в действии. Отличительные черты обучения по А.Н. Леонтьеву – получение личного опыта, непосредственный контакт человека с изучаемыми областями действительности. Оно противопоставляется обучению, в котором обучаемый лишь читает, слышит, говорит или пишет об изучаемых областях действительности, но не сталкивается с ними в процессе обучения [1, с. 847-853]. Исходя из этого, можно сказать, что назревает острая необходимость создания для военнослужащих таких курсов повышения квалификации, в которых будет использован метод обучения А.Н. Леонтьева, который подразумевает за собой специально оборудованные помещения и полигоны для проведения практических занятий. Актуальная в наше время психолого-педагогическая наука и практика требует эффективные формы повышения квалификации. По мнению многих исследователей (С.А. Абрамова, Э.М. Никитин и др.), система повышения квалификации преподавательского состава должна базироваться с учетом анализа образовательных потребностей, уровня квалификации, в контексте компетентного подхода, и индивидуальных особенностей педагогов в их профессиональной

деятельности. В числе основополагающих источников эффективности повышения квалификации, в контексте компетентного подхода в системе высшего военного профессионального образования называются: образовательная цель, которая проходит красной нитью через весь путь познания проблемы, над которой планируется работа педагога при повышении квалификации; педагог обязан принимать активное участие в разработке программ профессионального роста; применение наработанного теоретического опыта, в процессе повышения квалификации педагога, в реальный процесс образовательной деятельности военного учреждения и отработка новых профессионально-педагогических умений и навыков непосредственно на практике; учитывать трудности и проблемы, которые возникают в процессе апробации научных данных на практике, в работе офицера-преподавателя; построение содержания повышения квалификации, с учетом разнообразия педагогических проблем; самоподготовка, как важнейший двигатель саморазвития. Процесс формирования системы непрерывного повышения квалификации, даст возможность найти ведомую мысль, стратегическую цель и задачи этой системы [1, с. 448]. При этом ведущей её идеей является подготовка высококвалифицированных, всесторонне развитых, высокоморальных профессионально-педагогических кадров, помнящих свою историю, свои традиции, неустанно осуществляющих самоподготовку и работу над своим внутренним потенциалом, воспитывая свое «Я», для инновационного развития системы повышения квалификации в военном вузе. Проведение военно-педагогического анализа способствует успешной реализации целей педагогического процесса в системе военного образования, определяет положительное влияние на обеспечение процессов обучения, воспитания, личностного развития курсантов, влияет на уровень их успеваемости, активности, и в целом на качество военно-профессиональной подготовки. В целом, можно отметить, что организация непрерывного процесса повышения квалификации научно-преподавательского состава военного учебного заведения представляет из себя животрепещущую педагогическую дилемму, поэтому разрешение этой проблемы определяется в изменении системы повышения квалификации, которую мы имеем на сегодняшний день, основанной на педагогических принципах и использовании в полном объеме научных и методологических разработок в области обучения и воспитания офицеров. Немаловажное значение имеют и дальнейшие поиски наиболее эффективных форм, методов, содержания повышения квалификации педагогических и научно-педагогических работников в военном образовательном учреждении.

На современном этапе в пределах каждого уровня профессионального образования основной задачей является непрерывное повышение квалификации рабочего, служащего, специалиста в связи с постоянным совершенствованием Федеральных государственных образовательных и профессиональных стандартов. Непрерывное повышение квалификации предоставляет каждому человеку институциональную возможность формировать индивидуальную образовательную траекторию и получать ту профессиональную подготовку, которая требуется ему для дальнейшего профессионального, карьерного и личностного роста [2, с. 848].

Развитие составляющих профессиональной компетентности офицера-преподавателя требует создания определенных организационно-педагогических условий. Понятно, что развитие компонентов профессиональной компетентности военнослужащих не происходит обособленно, поэтому для них характерна взаимообусловленность, т.е. профессиональная компетентность является целостным явлением. Опираясь на психолого-педагогические исследования по данной проблеме, приобретенный опыт, я полагаю, что профессиональная компетентность офицера-преподавателя может быть структурирована как система, которая включает следующие компоненты: мотивационный, когнитивный, деятельностный, аксиологический.

Становление каждого компонента, входящего в структуру профессиональной компетентности офицеров, связано с формированием их характеристик и свойств, как части целостной системы.

Мотивационный компонент включает мотивы, цели, потребности в профессиональных знаниях, самовоспитании, саморазвитии, ценностные установки актуализации в профессиональной деятельности, стимулирует творческое проявление у педагога-военнослужащего. Он предполагает наличие интереса к совершенствованию профессиональной деятельности, характеризующей потребность офицера в знаниях, овладении эффективными способами организации профессиональной деятельности и взаимодействия с личным составом. Мотивация является движущей силой поведения в структуре личности офицера, поскольку мотив выполняет роль внутреннего регулятора действий военнослужащих.

Развитие **когнитивного компонента** профессиональной компетентности офицеров-педагогов будет обеспечиваться путем правильного отбора содержания профессионального образования в системе повышения квалификации. Он предполагает включение в содержание знаний, умений и

навыков, необходимых для занятия следующей (высшей) офицерской должности, отражающие современный уровень развития технических средств воспитательной деятельности в системе высшего профессионального образования. Кроме этого, существенное влияние на развитие когнитивного компонента профессиональной компетентности офицера-преподавателя имеет развивающий характер образовательного процесса. Развивающий характер системы повышения квалификации военнослужащих, ведущих педагогическую деятельность с минимальным отрывом от выполнения служебных обязанностей, может быть достигнут при условии признания самоподготовки, самообразования и развития профессиональной компетентности офицера-преподавателя диалектически взаимосвязанными сторонами одного и того же процесса. При этом, использование в учебном процессе информационных технологий и телекоммуникационных сетей, а также в дальнейшей служебной деятельности, признается движущими силами и средствами развития личности офицера-воспитателя. Основным способом организации процесса повышения квалификации в условиях дистанционного обучения является включение слушателей в решение специальных учебно-профессиональных и профессиональных задач, которые офицер-воспитатель не может решить на текущем уровне, но может решить при условии развития профессиональной компетентности.

Реализуя когнитивный компонент профессиональной компетентности, офицер-педагог из отдельных единичных ситуативных образов формирует понятие о сущности его деятельности. Когнитивный компонент предполагает непрерывное движение военнослужащих от одного знания к другому, более полного по усвоению сути профессиональной деятельности, ее углубление и расширения. Высокий уровень сформированности когнитивного компонента позволяет военнослужащему определить его позицию еще до карьерного роста.

Развитие *деятельностного компонента* профессиональной компетентности офицеров-педагогов может осуществляться при условии, что образовательный процесс будет базироваться на позициях личностно-деятельностного подхода. Отталкиваясь от этого, можно прийти к заключению о необходимости соблюдения таких условий: ключевым лицом учебного процесса в системе повышения квалификации является офицер-преподаватель. Это означает, что от массового образовательного процесса необходимо ориентироваться на его индивидуализацию. В основе системы повышения квалификации, в этом случае, должны быть личные образовательные траектории, связанные с индивидуальной позицией военнослужащего, учитываться индивидуальные мотивы, цели, опыт и личностные особенности военнослужащих.

В контексте моего исследования педагогическое сопровождение можно определить как систему педагогической деятельности, которая раскрывает личностный потенциал военнослужащих, обеспечивает развитие профессиональной компетентности офицера-преподавателя, которая предусматривает индивидуальную помощь в преодолении социальных, психологических, личностных трудностей.

Аксиологический компонент профессиональной компетентности офицеров-преподавателей может развиваться при ценностном наполнении содержания образовательного процесса системы повышения квалификации средствами дистанционных технологий.

Наряду с культурными, национальными и другими ценностями должны интегрироваться ценности профессиональной компетентности:

– социальные ценности, связанные с организационно-управленческими, правовыми, учебно-методическими, информационно-телекоммуникационными и материально-техническими мероприятиями. Это совокупность идей, представлений, норм, правил и традиций, регламентирующих деятельность военнослужащего, занимающегося учебно-воспитательной деятельностью

– групповые ценности профессиональной компетентности, которые можно представить в виде идей, концепций, норм, регулирующих и направляют взаимодействие личного состава. Совокупность таких ценностей имеет целостный характер, обладает относительной стабильностью и повторяемостью;

– личностные ценности профессиональной компетентности выступают как социально-психологические образования, в которых отражаются цели, мотивы, идеалы, установки и другие мировоззренческие характеристики личности офицера-преподавателя, составляющих в своей совокупности систему его ценностных ориентаций.

Хотелось бы отметить, что обучение на основе компетентности – это подход к военному образованию, в котором основное внимание уделяется демонстрации слушателям курса повышения квалификации желаемых результатов обучения, которые являются центральными для процесса обучения.

Это связано главным образом с прогрессией военнослужащего по учебной программе в их собственном темпе, глубине и т. д. По мере того как компетенции доказаны, слушатели продолжают развиваться. Это похоже на мастерство, основанное на знаниях, причем основное различие заключается в том, что обучение на основе компетенций часто фокусируется на наблюдаемых навыках или «компетенциях», в то время как овладение навыками может быть академическим – как можно скорее сосредоточиться на концепциях как на навыках.

Как и большинство вопросов, связанных с образованием, существует несогласие с тем, что на самом деле означает обучение на основе компетентности, каковы его определяющие черты, и как оно должно идеально использоваться или функционировать?

Ключевой характеристикой обучения на основе компетентности является его основной упор на мастерстве. В других моделях обучения слушатели курса подвергаются воздействию контента, а успех измеряется суммарно. В системе обучения на основе компетентности, военнослужащим не разрешается продолжать обучение, пока они не продемонстрируют мастерство идентифицированных компетенций (то есть желаемые результаты обучения, которые будут продемонстрированы). Таким образом, обучение на основе компетентности тесно связано с овладением навыками.

Это похоже на результаты, которые основаны на учете профессиональных достижений, так называемые «компетенции». Таким образом, обучение на основе компетентности можно рассматривать как форму обучения на основе результатов.

Хотелось бы рассмотреть, в данном контексте, плюсы и минусы обучения на основе компетентности. «Хорошо» или «плохо» зависит от аудитории, в которой происходит обучение. В системе с глубокими и разнообразными системами поддержки, надежными формами оценки и четкими и управляемыми результатами обучения, доступными для всех учащихся, может быть сформирована эффективная модель, потенциально снижая неэффективность (включая затраченное время) и повышая педагогическую точность и успеваемость слушателей.

Ее сильные стороны лежат в гибкости, поскольку военнослужащие могут двигаться в своем собственном темпе. Это поддерживает слушателя с разнообразными знаниями, уровнями грамотности и другими навыками, связанными с их способностями.

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

- система обучения в учебных центрах повышения квалификации предназначена для обучения военнослужащего выполнению задач, на основе конкретных характеристик должности и формирует прочную основу знаний и навыков, необходимых для их успешной реализации. Это обучение должно стать основой для дальнейшего формирования военно-профессиональной ориентации и психологической характеристики, необходимые для военных в процессе обучения – профессионального развития его деятельности в качестве ответственного и компетентного эксперта.

- качество подготовки педагогических кадров в военном учебном заведении, оценивается не только уровнем владения военно-педагогическим опытом, степенью его совершенствования в своей деятельности, но и мерой развития личности.

- благодаря повышению квалификации, офицер должен углубить знания не только в направлении гуманитарного цикла, но и общих основ военного дела;

- офицер обязан, не только совершенствовать знания особенностей боевых действий своего вида Вооруженных Сил и рода войск, но обладать способностью создавать во время занятий и учений реальную картину современного боя;

- не прекращать, ни в коем случае, работать над собой, не забывать, что офицер-преподаватель – это образец для подражания, воплощение благородия, чести и доблести.

Не стоит забывать, что необходимость адаптации к постоянным изменениям, которые происходят в социальной, экономической, технической и технологической среде, непрерывная профессиональная подготовка в организационном пространстве должна признаваться в качестве инвестиций в человеческие ресурсы, с множеством преимуществ как для общих целей организации и повысить личную удовлетворенность работой.

На глобальном уровне исследования, касающиеся профессиональной подготовки офицеров-воспитателей, в основном затрагивались начальные этапы или практическая применимость определенных методов обучения; научные темы по этому вопросу скорее малоизучены. Профессиональная подготовка для военнослужащих преподавателей может быть улучшена путем пересмотра ее с педагогической и организационной точки зрения. В этой связи мы намерены начать научное исследование, чтобы помочь нам определить некоторые эффективные дидактические стратегии непрерывного обучения молодых офицеров, начиная с того, что создание непрерывных учебных программ требуют поэтапного организационного подхода.

Установив фактические потребности в обучении офицера-педагога (в отношении учебных полей, способов достижения результатов, какой тип методологии используется в преподавании и оценки), мы можем дополнительно планировать программы непрерывного обучения, которые будут соответствовать конкретным требованиям к обучению рассматриваемой системы. Непрерывная подготовка офицера-педагога в системе высшего профессионального образования направлена на консолидацию специальных знаний военнослужащих, расширяя их общие знания, а также сохраняя свои навыки и особые трудовые способности на высоком уровне. Для будущего офицера профессиональное обучение является одной из наиболее важных задач на уровне управления. Профессиональное дополнительное обучение повышает мотивацию сотрудников, а также помогает им при решении конкретных задач.

Однако, чтобы педагогически грамотно решать задачи обучения и воспитания, преподаватель должен не просто знать соответствующие научные положения, законы, понятия и определения, а переработать их в собственном сознании, в интересах военно-педагогического процесса. Он должен хорошо осознавать, как те или иные положения воспринимаются, понимаются и осознаются военнослужащими, что, в свою очередь, говорит о высоком уровне самообразования.

Мне хотелось бы выразить следующие рекомендации:

- идентификацию существующих концепций для различных уровней,
- анализ фактических потребностей в переподготовке офицеров ведущие педагогическую деятельность,
- создание программ непрерывного обучения, так же использование инновационных дистанционных методов обучения, которые обеспечивают доступ к электронным библиотекам,
- создание целей, содержания, методов и средств обучения, основанных на конкретных особенностях определенной работы и применением конкретных критериев оценки результатов.

В наше нелегкое время, очень важно, чтобы у подрастающего поколения, которое претерпело потерю своего прошлого, исторической составляющей, поколения, у которого просто-напросто размыты границы дозволенного: морали, чести, достоинства, понятия которых, на сегодняшний день стерты, был достойный наставник, Учитель.

Подведя черту выше сказанному, хотелось бы цитировать Б. Громова: «...Как ни странно, несмотря на применение новейших технологий, основные принципы современного мироустройства остаются неизменными на протяжении тысяч лет. Лишь непредвзятый анализ прошлого человечества позволяет разобраться в том, с чем реально приходилось сталкиваться нашим предкам и как они решали свои проблемы. Их позитивный или негативный опыт должен служить нам для улучшения нашего общества и предотвращения повторения ошибок прошлого» [3, с. 4].

Библиографический список

1. Ачкасов, Н. Б. Военная история : учебник для военных вузов / Н. Б. Ачкасов. – Санкт-Петербург : Издательский дом «Питер», 2018. – 448 с.
2. Возгова, З. Г. Инновационный потенциал проблемы развития системы непрерывного повышения квалификации научно-педагогических работников/ З. Г. Возгова // *Фундаментальные исследования*. – 2012. – № 9-4. – С. 847-853.
3. Громов, В. Протоколы Русских Мудрецов / В. Громов. – Москва : Алгоритм, 2016. – 260 с.
4. Ефремов, О. Ю. Военная педагогика : учебник для вузов / О. Ю. Ефремов. – Санкт-Петербург : Издательский дом «Питер», 2017. – 640 с.
5. Краснов, П. Н. Душа армии : очерки по военной психологии / П. Н. Краснов. – [Берлин] : Медный всадник, 1927. – 124 с.
6. Об образовании [Электронный ресурс] : Закон ДНР № 55-ИНС от 19.06.2015 : действующая ред. по сост. на 17.12.2019 // Официальный сайт Народного Совета Донецкой Народной Республики. – Электрон. дан. – Донецк, 2019. – Режим доступа: <https://dnrsovet.su/zakon-dnr-ob-obrazovanii/>. – Загл. с экрана.
7. Сухомлинский, В. А. Рождение гражданина. / В. А. Сухомлинский. – Москва : Молодая гвардия, 1971. – 336 с.

© Е.В. Добродон, 2020

Рецензент д-р пед. наук, проф. П.В. Стефаненко

Статья поступила в редакцию 20.02.2020

ACTUAL PROBLEMS OF TRAINING TEACHERS OF MILITARY EDUCATIONAL INSTITUTIONS, ON THE BASIS OF COMPETENCY-BASED APPROACH

Dobrodon Elena Vladimirovna, post-graduate student, orchestra musician
Donetsk officer training school
83005, Donetsk, 1 Kuprina Str.
E-mail: vorpiko@mail.ru
Phone: +38 (071) 332-44-36

This article discusses the problems of education and training of the scientific and pedagogical and teaching staff of military educational institutions, during their retraining and advanced training, based on the competency-based approach.

Keywords: *competence; education; retraining; officer-teacher; competence-based approach; military teacher; science; pedagogy; equipment; teaching staff.*

УДК 378.046.4

ИНСТРУМЕНТАРИЙ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ДЕЯТЕЛЬНОСТНОГО КОМПОНЕНТА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ГОТОВНОСТИ УЧИТЕЛЕЙ К ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Дробышев Евгений Юрьевич, учитель химии
МОУ «Средняя школа №4 города Макеевки»
86106, г. Макеевка, ул. Ленина, 131-В
E-mail: zhe-drobyshev@yandex.ru
Тел.: +38 (071) 340-92-55

В статье приводятся способы диагностики деятельностного компонента профессиональной готовности учителей к организации учебно-исследовательской деятельности учащихся. Предлагаемый инструментарий может быть использован для диагностики учителей, преподающих дисциплины различной предметной направленности.

Ключевые слова: учебно-исследовательская деятельность; профессиональная готовность учителей; деятельностный компонент профессиональной готовности.

При анализе педагогических исследований, направленных на изучение профессиональной готовности учителей к организации учебно-исследовательской деятельности (УИД) учащихся как одного из эффективных видов инновационной педагогической деятельности, прослеживается определенное противоречие. С одной стороны, исследовательская деятельность учащихся весьма продуктивный метод для развития целого перечня качеств формирующейся личности. Однако, готовность учителей к организации такого вида деятельности учащихся и их сопровождению недостаточна, и требует дальнейшего изучения, внедрения в образовательный процесс дополнительного профессионального педагогического образования (ДППО) различных педагогических технологий, направленных на повышение уровня профессиональной готовности учителей к такому роду деятельности.

В педагогической литературе довольно подробно описаны способы диагностики профессиональной готовности учителей к инновационной деятельности по таким компонентам как: мотивационный, личностный, рефлексивный, когнитивный. В случае деятельностного компонента наблюдается обратная ситуация. Диагностический инструментарий, позволяющий определить уровень профессиональной готовности учителя к непосредственной деятельности по организации УИД, в литературе описан фрагментарно.

Цель статьи – описание диагностического инструментария, разработанного для определения деятельностного компонента профессиональной готовности учителей по организации УИД учащихся.

Деятельностный компонент профессиональной готовности учителя рассматривается нами как умение учителя применять накопленные теоретические знания, для реализации конкретных задач на практике. Это проявление когнитивного, личностного и мотивационного компонентов профессиональной готовности, как единое целое.

Наиболее значимые условия профессиональной готовности учителя в рамках деятельностного компонента, по нашему мнению, следующие: умение учителя применять теоретические знания в решении профессиональных задач; наличие у учителя конструктивных и проектировочных умений, умение реализовывать новые педагогические инновационные средства и способы в обучении; умение самостоятельно проектировать и создавать новые образовательные технологии, модели и системы обучения, самостоятельно разрабатывать исследовательский инструментарий, умение планирования и реализации педагогического эксперимента, направленного на анализ эффективности нововведений, предложенных учителем.

В. А. Доронин [1], Т. А. Иванова [2] определяют содержание профессиональной инновационной деятельности учителя в организации непосредственно УИД учащихся. С точки зрения исследователей, УИД как инновационный вид педагогической деятельности должна содержать следующие компоненты профессиональной готовности учителей:

1. Анализ учебно-исследовательской деятельности учащихся, на основании которой выстраивается индивидуальная образовательная траектория учащихся, формируется собственная технология подготовки учащихся.
2. Владение способами контроля и проверки учебно-исследовательских действий учащихся.
3. Владение исследовательскими навыками и умениями.

4. Владение методами и средствами формирования исследовательского поведения учащихся.
5. Умение определять цели и задачи организации учебно-исследовательской деятельности учащихся.
6. Умение отбирать учебный материал для организации учебно-исследовательской деятельности учащихся.
7. Умение применять и апробировать специальные подходы к обучению в целях включения в образовательный процесс учащихся, проявивших выдающиеся способности.
8. Умение использовать современные информационно-коммуникационные ресурсы для поиска необходимой информации.

В. А. Доронин [1] выделяет ряд обязательных задач, которые должен выполнить учитель, имеющий желание организовать учебно-исследовательскую деятельность учащихся на достаточном или высоком уровнях. Среди прочих задач стоит выделить следующие: формирование банка учебно-исследовательских заданий для учащихся; подготовка необходимой для исследования теоретической и экспериментальной базы; составление подробной программы реализации ученического исследования на практике; подбор необходимых литературных сведений для изучения проблемы, по которой проводится исследование; дидактическая адаптация литературы под потребности учащегося; методическое сопровождение учащегося на всех этапах реализации исследовательской деятельности.

Исследования Л. А. Лукьяновой [4] показывают, что наибольшие сложности учителей в организации УИД связаны с недостаточным уровнем знаний и умений в области теории и практической реализации УИД. Такой же точки зрения придерживается и Е. В. Соболева [5]. Исследователь делает вывод о том, что большинство учителей не достаточно готовы к внедрению УИД учащихся в образовательную деятельность и испытывают существенные затруднения на стадии ее практической реализации.

И. А. Щуринова [6] приводит сведения, согласно которым ряд учителей не сопровождают учащихся во время их УИД, а только проверяют ее результат. Исследователь приводит данные своих исследований, согласно которых 83% учителей не могут самостоятельно определить грамотно цели и задачи УИД учащихся. Естественно в таком случае возникает вопрос о компетентном и объективном оценивании УИД учащегося.

Предлагаемый нами диагностический инструментарий для определения уровня профессиональной готовности учителя в рамках деятельностного компонента приведен в таблице 1.

Таблица 1

Диагностический инструментарий для оценки деятельностного компонента профессиональной готовности учителя к организации УИД учащихся

| Показатели профессиональной готовности | Диагностический инструментарий |
|--|--|
| Участие учащихся в конкурсах исследовательской направленности под руководством учителя | Анкета по определению количественного показателя участия учащихся в конкурсах исследовательской направленности различных уровней сложности (муниципальный, Республиканский, международный), под руководством учителя |
| Умение спланировать и организовать учебно-исследовательскую деятельность учащихся | Проблемное задание. Составление плана УИД |
| Умение оценивать результаты ученического исследования | Проблемное задание. Оценивание отчета о проведении УИД учащимся на предмет наличия ошибок по прописанным критериям |

Анкета по определению количественного показателя участия учащихся в конкурсах исследовательской направленности различных уровней сложности позволяет оценить уровень деятельности учителя по подготовке учащихся к таким конкурсам. Анкета приведена в виде таблицы 2.

В данном случае учитывается количество учащихся, которые стали победителями или призерами конкурсов исследовательской направленности. Учитывается участие на муниципальном, Республиканском и международном этапах минимум за два года. Так же учитывается участие учащихся в ученических и студенческих конференциях различного уровня организации. Уровень профессиональной готовности учителя в соответствии с данным показателем описан в таблице 3.

Анкета «Количественный показатель участия учащихся в конкурсах исследовательской направленности»

| Показатель | Количество учащихся |
|---|---------------------|
| Муниципальный этап | |
| Учащиеся – победители конкурсов муниципального этапа (диплом I степени) | |
| Учащиеся – призеры конкурсов муниципального этапа (диплом II степени) | |
| Учащиеся – призеры конкурсов муниципального этапа (диплом III степени) | |
| Республиканский этап | |
| Учащиеся – победители конкурсов Республиканского этапа (диплом I степени) | |
| Учащиеся – призеры конкурсов Республиканского этапа (диплом II степени) | |
| Учащиеся – призеры конкурсов Республиканского этапа (диплом III степени) | |
| Наличие публикаций учащихся в сборниках Республиканских конференций | |
| Международный уровень | |
| Учащиеся – победители конкурсов международного этапа (диплом I степени) | |
| Учащиеся – призеры конкурсов международного этапа (диплом II степени) | |
| Учащиеся – призеры конкурсов международного этапа (диплом III степени) | |
| Наличие публикаций учащихся в сборниках международных конференций | |

Таблица 3

Уровни профессиональной готовности учителя к организации УИД учащихся с точки зрения его работы по подготовке учащихся к конкурсам исследовательской направленности

| Показатель | Количество баллов | | | |
|--|---------------------|----------|--|----------|
| Муниципальный этап | | | | |
| Наличие учащихся – победителей и (или) призеров конкурсов муниципального этапа | 1 | | | |
| Республиканский этап | | | | |
| Наличие учащихся – победителей и (или) призеров конкурсов Республиканского этапа | 1 уч-ся | 2 | 2 и >уч-ся | 5 |
| Наличие публикаций учащихся в сборниках Республиканских конференций | 1 | | | |
| Международный уровень | | | | |
| Наличие учащихся – победителей и (или) призеров конкурсов международного этапа | 6 | | | |
| Наличие публикаций учащихся в сборниках международных конференций | 2 | | | |
| Распределение баллов | Сумма баллов | | Уровень профессиональной готовности | |
| 1 (учащиеся на муниципальном этапе) | 1 | | Низкий | |
| 2 (1 учащийся на Республиканском этапе) | 2 | | Средний | |
| 2 (1 учащийся на Республиканском этапе) + 1 (работа учащегося принята на конференцию Республиканского уровня) | 3 | | Средний | |
| 2 (1 учащийся на Республиканском этапе) + 1 (учащиеся на муниципальном этапе) | 3 | | Средний | |
| 2 (1 учащийся на Республиканском этапе) + 1 (работа учащегося принята на конференцию Республиканского уровня) + 1 (учащиеся на муниципальном этапе) | 4 | | Средний | |
| 1 (работа учащегося принята на конференцию Республиканского уровня, но призеров и победителей Республиканского этапа конкурсов нет) | 1 | | Низкий | |

| | | |
|---|--|---------|
| 1 (учащиеся на муниципальном этапе) + 1 (работа учащегося принята на конференцию Республиканского уровня, но призеров и победителей Республиканского этапа конкурсов нет) | 2 | Средний |
| 5 (2 и более учащихся на Республиканском этапе) | 5 | Высокий |
| 6 (1 и более учащихся на Международном этапе) | 6 | Высокий |
| 5 (2 и более учащихся на Республиканском этапе) + 1 (работа учащегося принята на конференцию Республиканского уровня) | 6 | Высокий |
| 5 (2 и более учащихся на Республиканском этапе) + 2 (работа учащегося принята на конференцию Международного уровня) | 7 | Высокий |
| 6 (1 и более учащихся на Международном этапе) + 2 (работа учащегося принята на конференцию международного уровня) | 8 | Высокий |
| 2 (работа учащегося принята на конференцию международного уровня, но нет победителей Республиканского и международного этапов конкурсов) | 2 | Средний |
| 1 балл | Низкий уровень профессиональной готовности | |
| 2-4 балла | Средний уровень профессиональной готовности | |
| 5 и более баллов | Высокий уровень профессиональной готовности | |

Для диагностики методически правильной реализации УИД учителем, предлагается задание проблемного характера, требующее от учителя составления плана осуществления УИД учащегося. План включает десять обязательных этапов, которые учителю необходимо распределить в верной логической последовательности в соответствии с их реализацией на практике. Текст задания составлен в соответствии с этапами, предлагаемыми А.В. Леонтовичем [3]. Данное задание позволяет выявить наиболее часто встречающиеся ошибки в этапах реализации УИД. В логической последовательности предлагается выстроить десять этапов УИД:

1. Выбор и формулировка темы и проблемы исследования, обоснование их актуальности;
2. Определение объекта и предмета исследования;
3. Определение целей и задач исследования;
4. Разработка гипотезы исследования;
5. Изучение литературы и уточнение темы исследования;
6. Подготовка к исследованию (изучение и отработка методов проведения исследования, выбор методов исследования);
7. Проведение исследования;
8. Обработка полученных результатов;
9. Формулирование выводов по исследованию;
10. Анализ выводов на предмет коррекции проведенного исследования.

Уровень профессиональной готовности учителей определяется следующим образом: высокий – установлено 8-10 правильных соответствий; средний – установлено 5-7 правильных соответствий; низкий – установлено менее 5 правильных соответствий.

Проблемное задание по оцениванию учителем отчета об УИД учащегося на предмет наличия ошибок позволяет оценить способность учителя «видеть» основные этапы учебно-исследовательской деятельности. Оценивание данного задания предлагается производить путем сопоставления с оценками, присвоенными отчетам экспертной группой учителей, имеющих большой опыт в организации УИД учащихся. Оценивание производится в соответствии с разработанными критериями, приведенными в таблице 4.

Критерии оценивания учебно-исследовательской работы учащегося

| Критерий оценивания | Баллы | Баллы экспертов | | | |
|---|---|-----------------|---|---|---|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 |
| Содержательная сторона работы | 0–тема не раскрыта (цели и задачи не достигнуты); 1–тема раскрыта частично (цели и задачи достигнуты не полностью); 2–тема раскрыта полностью (поставленные цели и задачи достигнуты); 3–автором проведено сопоставление и анализ представленных в научной литературе позиций, теории с данными, полученными в результате своих исследований. | 0 | 1 | 2 | 3 |
| Логика построения алгоритма исследования | 0–алгоритм исследования построен полностью неверно; 1–алгоритм исследования содержит существенные ошибки; 2–алгоритм исследования содержит 1-2 несущественные ошибки; 3–алгоритм исследования построен верно. | 0 | 1 | 2 | 3 |
| Наличие исследовательских действий в работе | 0–работа носит компиляционный характер; 1–в работе прослеживаются некоторые элементы исследовательских действий учащегося; 2–в работе прослеживаются исследовательские действия, но они не достаточны для формулирования четких и однозначных выводов; 3–исследовательские действия, описанные в работе позволяют четко и однозначно сформулировать выводы об исследовании. | 0 | 1 | 2 | 3 |
| Использование современных литературных источников | 0–использование непрофильных источников информации; 1–использован учебный материал школьного курса; 2–использовано до 5 источников научно-популярной информации; 3–использовано более 5 источников научно-популярной информации. | 0 | 1 | 2 | 3 |
| Научная стилистика написания работы | 0–автор не владеет простейшими базовыми навыками написания работы; 1–автор владеет базовыми навыками написания работы; 2–автор владеет базовыми и специальными навыками написания работы; 3–автор обладает научной стилистикой написания работы. | 0 | 1 | 2 | 3 |
| Цитируемые источники, наличие ссылок на литературные источники, списка использованной литературы | 0–автор не осуществляет цитирование и не делает ссылки в работе на используемые источники; 1–автор осуществляет цитирование, но не делает сноски и ссылки на используемые источники; 2–автор осуществляет цитирование, делает сноски и ссылки на используемые источники; 3–автор осуществляет цитирование, делает сноски и ссылки на используемые источники, присутствует грамотно составленный список литературы. | 0 | 1 | 2 | 3 |
| Качество оформления работы, соответствие работы предъявленным критериям | 0–работа не соответствует стандартам, плохо просматривается структура исследования или отсутствуют несколько разделов; 1–работа соответствует стандартам оформления; 2–работа оформлена изобретательно, применены нетрадиционные средства, повышающие качество описания (рисунки, фотографии и т. п.); 3–работа соответствует всем требованиям, предъявляемым к ней. | 0 | 1 | 2 | 3 |
| Соответствие проблемы и гипотезы с выводами | 0–проблема и гипотеза не соответствуют выводам, отсутствуют проблема (и/или) гипотеза (и/или) выводы; 1–выводы по работе имеются, но они плохо соотносятся с проблемой и гипотезой исследования; 2–выводы соответствуют проблеме и гипотезе исследования, но нечеткие, неоднозначные; 3–выводы полностью соответствуют проблеме и гипотезе исследования. | 0 | 1 | 2 | 3 |
| Итого за работу | 24 балла | | | | |

Уровень профессиональной готовности учителей определяется следующим образом: высокий – расхождение с экспертной оценкой составляет не более 10%; средний – расхождение с экспертной оценкой составляет не более 20%; низкий – расхождение с экспертной оценкой составляет более 20%.

Выводы. Предлагаемый инструментарий позволяет определить профессиональную готовность учителя в рамках деятельности компонента по организации УИД учащихся и может быть использован для системы ДППО с целью процесса формирования и совершенствования профессиональной готовности учителя. Общий уровень профессиональной готовности учителя к организации УИД учащихся определяется, как среднее арифметическое по трем предложенным способам диагностики и может быть выражен как: низкий, средний, высокий.

При помощи предлагаемого инструментария определяется уровень умений учителя по планированию и организации УИД учащихся, уровень экспертной деятельности по оцениванию учебно-исследовательских работ учащихся, уровень личностной активности учителя по подготовке учащихся для участия в различных конкурсах исследовательской направленности.

В случае низкого уровня профессиональной готовности учителя планирование УИД учащихся вызывает сложности, Нет (практически нет) опыта по оцениванию учебно-исследовательских работ учащихся. Участие учащихся в конкурсах исследовательской деятельности отсутствует или эпизодическое.

Средний уровень профессиональной готовности учителя подразумевает, что планирование УИД учащихся вызывает затруднения в определенных моментах. Присутствует некоторый опыт по оцениванию учебно-исследовательских работ учащихся. Участие учащихся в конкурсах исследовательской деятельности регулярное на муниципальном и Республиканском этапах конкурсов.

Высокий уровень профессиональной готовности реализуется в том случае, если планирование УИД у учителя не вызывает затруднений. Присутствует большой опыт по оцениванию учебно-исследовательских работ учащихся. Оценивание учебно-исследовательских работ не вызывает затруднений и является объективным. Участие учащихся в конкурсах исследовательской направленности регулярное на муниципальном, Республиканском и международном этапах конкурсов.

По нашему мнению, предложенные способы диагностики, способствуют объективному пониманию уровня профессиональной готовности учителя к организации УИД учащихся, так как охватывают наиболее важные компоненты профессиональной готовности учителей к организации ими такого рода деятельности.

Библиографический список

1. Доронин, В. А. Формирование у будущих учителей физики опыта организации проектно-исследовательской деятельности / В. А. Доронин, И. И. Хинич // Человек и образование. – 2015. – № 2(43). – С. 109-112.
2. Иванова, Т. А. Содержание и структура профессиональной компетенции педагога в организации учебно-исследовательской деятельности учащихся / Т. А. Иванова // Вестник РМАТ. – 2016. – № 2. – С. 97-103.
3. Леонтович, А. В., Саввичев, А.С. Исследовательская и проектная работа школьников. 5-11 классы / А. В. Леонтович, А. С. Саввичев ; под ред. А. В. Леонтовича. – Москва : ВАКО, 2014. – 160 с.
4. Лукьянова, Л. А. Пути формирования готовности учителя к организации исследовательской деятельности школьника / Л. А. Лукьянова // Известия ВГПУ. – 2016. – № 1(270). – С. 34-37.
5. Соболева, Е. В. Проблемы в организации работы учителя по управлению исследовательской деятельностью учащихся / Е. В. Соболева // Вестник Бурятского государственного университета. – 2010. – № 15. – С. 102-107.
6. Шуринова, И. А. Технология эффективной организации учебно-исследовательской деятельности учащихся по истории / И. А. Шуринова // Молодой ученый. – 2013. – № 10(57). – С. 553-555.

© Е.Ю. Дробышев, 2020

Рецензент д-р пед. наук, проф. Е.И. Приходченко

Статья поступила в редакцию 09.01.2020

TOOL FOR DIAGNOSTIC ACTIVITY COMPONENT OF PROFESSIONAL READINESS OF TEACHERS FOR ORGANIZATION OF TRAINING AND RESEARCH ACTIVITY OF STUDENTS

Drobyshev Evgeny Yurievich, Chemistry Teacher

Makeevka Middle School № 4

86106, Makeevka, 131-B, Lenina Str.

E-mail: zhe-drobyshev@yandex.ru

Phone: +38 (071) 340-92-55

The article provides methods for diagnosing the activity component of teachers' professional readiness for the organization of educational and research activities of students. The proposed tools can be used to diagnose teachers teaching disciplines of various subject areas.

Keywords: *educational research activity; teachers' professional readiness; activity component of professional readiness.*

ПРОЦЕСС ФОРМИРОВАНИЯ САМОРЕАЛИЗАЦИИ ЛИЧНОСТИ У БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ В СИСТЕМЕ НЕПРЕРЫВНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

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 процесс формирования самореализации личности будущего учителя. Самореализация личности в нашем исследовании выступает как основа духовной составляющей физической культуры личности будущего учителя. Формирование духовности лучше всего осуществлять в студенческом возрасте. В этом периоде осуществляется максимально интенсивно процесс освоения, сохранения, накопления, регулирования, контроля поступающих знаний, для будущей профессиональной деятельности. Этот фактор свидетельствует о принципиальном значении для формирования духовной составляющей физической культуры личности будущего учителя в процессе профессиональной подготовки.

Ключевые слова: самореализация, учебный процесс, знания, студенческий возраст, личность.

Постановка проблемы и её связь с актуальными научными и практическими исследованиями. В настоящее время система высшего образования требует обновления в связи с изменяющимися требованиями к специалистам. Для современной системы высшего образования требуется, чтобы выпускающиеся специалисты были творческими людьми и обладали бы сформированной системой духовных ценностей. Система образования своё внимание постепенно перенаправляет на личностное развитие будущего специалиста. Под этим подразумевается то, что он должен чувствовать свою значимость и признание своей активности, творческих проявлений личных способностей. Кроме этого он может свободно выражать собственную инициативу, быть коммуникабельным, быстро и своевременно реагировать, адаптироваться при изменении внешних условий.

Подготовка специалиста нового высокого качества должна быть с формированием умения самореализации в будущей профессионально-педагогической деятельности. Так, от будущего педагога требуется умение осуществления самореализации и самовыражения личностного потенциала в будущей профессиональной деятельности.

Повышение требований к будущим специалистам влечёт за собой изменение требований к преподавателям и к процессу подготовки будущих специалистов. Преподавателям необходимо изменять не только свой подход к студентам, но и изменять сам процесс обучения для студентов. Из этого следует, что в настоящее время система образования недостаточно обеспечивает решение задач по осуществлению самореализации внутренних потенциальных творческих возможностей будущего учителя в системе непрерывного профессионального образования.

Изложение основного материала исследования.

Цель работы: теоретически рассмотреть процесс и механизм формирования самореализации у будущих учителей в системе непрерывного профессионального образования.

Задачи:

1. Выявить значимость учебного процесса в формировании самореализации личности студента.
2. Определить роль теоретического и эмпирического мышления в формировании духовности.
3. Провести анализ взаимосвязи духовно-нравственных качеств человека с областью его мотивации.

У молодых людей, находящихся в студенческом возрасте, осуществляется максимально интенсивно процесс освоения, сохранения, накопления, регулирования, контроля поступающих знаний, для будущей профессиональной деятельности. Этот фактор свидетельствует о принципиальном значении для формирования духовной составляющей физической культуры личности будущего учителя в процессе профессиональной подготовки.

Согласно исследованиям Б.Г. Ананьева, когда молодой человек проходит процесс обучения, то у него происходит процесс усложнения умственной деятельности, улучшается познавательная сфера. Познавательные процессы развиваются и совершенствуются, что является важным и необходимым для умственной деятельности. В этот период ведущим является понятийное мышление, относящееся к теоретическому виду мышления [1].

Учебный процесс в профессиональной подготовке является наиболее значимым и основным фактором увеличения процесса мышления. Человеку это даёт возможность познавать не только окружающее бытие, но и выходить за его пределы. Так, он может овладевать знаниями, сопоставлять их и находить истину. Однако, отметим, что нахождение истины происходит благодаря сформированным способностям, освоенным знаниям и умственной работой, поэтому для каждого человека выступает субъективно.

Эту точку зрения подтверждает В.С. Соловьёв [7]. Он считает, что согласно установленному положению истиной является согласованность или соответствие между действительным окружающим миром и мыслью. Далее философ ставит вопросы:

1. В чём заключается это соответствие?
2. Что же существует?

Этой точки зрения придерживается и С.Л. Рубинштейн. Учёный отметил, что истина может быть объективна в отношении объекта и от субъекта она не зависит, но она не может существовать вне субъекта, а значит и вне его познавательной деятельности. Поэтому, для него, объективная истина не является самой существующей реальности, а это представляет собой объективное исследование субъектом этой существующей реальности. Из этого следует, что истина представляет собой, что-то совмещённое в общем понимании между объектом исследования и познавательной сферы, и деятельности субъекта [12].

В.В. Знаков отмечает, что в российской науке установилась традиция в выделении объективной действительности от познавательной сферы и деятельности субъекта. Поэтому, по мнению российских учёных, она свойственна тому бытию, которое было познано, но она не свойственна самому бытию [7].

Для нашего исследования это имеет значение в том плане, что обучающийся студент, получает знания и осваивает навыки, в организованных условиях духовной сферы высшего учебного заведения. У студента имеется возможность в получении истинности и подлинности знаний. На основе полученных знаний вырабатывать, в заранее заложенные, понятия и суждения. Это даёт возможность формированию, выработке и развитию духовности у студента, посредством его познавательной сферы и деятельности.

Отметим, что существует теоретическое и эмпирическое мышление. Для нашего исследования имеет значение то, что теоретическое мышление опирается на теоретические знания. С помощью теоретического мышления человек может выполнять действия в уме, решать задачи, при этом использовать уже готовыми знаниями (в понятийной форме, умозаключениях, суждениях), преобразовывать образы. Теоретическое мышление использует знания и опыт накопленными мыслью предыдущих поколений. Неиссякаемый опыт предыдущих поколений гораздо больше опыта отдельного человека.

Эмпирическое мышление основывается на практический опыт, поэтому и ограничивается исследованием единичных фактов, не раскрывая их сущности и взаимных закономерных связей [4; 5; 14].

Для дальнейшего нашего исследования является важным то, что эмпирическое мышление не способствует формированию, накоплению и развитию человеком духовных знаний. Теоретическое мышление позволяет раскрывать взаимосвязь, какую-либо закономерность того или иного явления, открывать законы.

В учебной деятельности студент открывает уже открытые ранее законы, явления окружающей действительности. Находит слабые или сильные связи, стороны явлений, тем самым изучает окружающий мир. Осваивая новые знания и осознавая их молодой человек приходит к более глубокому пониманию бытия. Это понимание даёт возможность к формированию ответственности как перед собой, так и перед окружающими людьми. Это также касается ответственности и в профессиональной деятельности, которая подразумевает наличие способностей оценочного суждения, системного мышления, проявления творчества и т.д.

Важным также является и то, что теоретическое мышление формируется и развивается с помощью учебных и научно-исследовательских средств которые оказываются под влиянием ценностных воздействий, зафиксированные в форме знаний. Знания, в свою очередь, изменяют у человека отношение к окружающему миру, формируют и развивают новое понимание, отношение и

оценку реальности, поиска и нахождение своего места в этой реальности, это отображается в ценностном и мировоззренческом виде. Полученная система знаний становится в виде основы, служащей для формирования более целостного и общего научного отображения внешнего мира. Она помогает исследовать как окружающий мир, так и самого себя в этом окружающем мире. Все получаемые знания и организация его получения, контроль и обоснования обретают смысл, глубину, духовное и объёмное содержание при активной работе студента в учебном процессе как субъекта деятельности в этом процессе.

Наиболее активное и интенсивное формирование и развития духовности осуществляется, когда личность выступает субъектом учебной деятельности [13]. При таком подходе будущий специалист втягивается в учебную деятельность, самостоятельно формируя личные взгляды и мнения. У студента появляется возможность становиться в развитии думающей, творческой, духовной и свободной личностью. Студент, получая в таком способе знания, становится уверенным в себе, самостоятельным и психологически устойчивым вне зависимости от внешней политико-экономической нестабильности. В этом случае общество, получая специалистов, имеющих сформированную и развитую духовность будет возрождаться как в духовной сфере, так и во всех остальных.

Таким образом, в процессе профессиональной подготовки, для формирования и развития духовности будущего специалиста, учебная деятельность выступает как средство. В этом случае включается процесс самореализации и самовыражения студента.

Отметим, что для нашего исследования, учебная деятельность выступает в виде организованного и контролируемого взаимодействия преподавателя и студента, ориентиром которого является овладение знаниями, умениями и навыками, формирование положительного отношения к учёбе и активного участия в ней, усиление интереса и мотивов к учёбе в поисках её смысла и значения, а также для наделения нравственности и эстетики будущего специалиста. Мы считаем, что в этом случае учебная деятельность выступает возможностью для самовыражения и самореализации. Отметим также, что учебная деятельность носит и общественный характер по своей форме, содержанию и смыслу.

По форме учебная деятельность выступает как общественная, поскольку её происходит согласно с установленными нормами и правилами общества для учебных учреждений, к которым относятся вузы и средне профессиональные заведения.

По своему содержанию учебная деятельность является общественной, вследствие того, что благодаря ей учащиеся знакомятся и усваивают накопленные знания и богатства культуры предыдущих поколений, тем самым усиливая свой духовный рост, способствуя дальнейшему становлению и утверждению себя как личности.

Основными составляющими учебной деятельности является:

- мотивация;
- учебные задачи, которые в некоторых случаях выступать в виде заданий;
- оценка в учебной деятельности, для студента трансформирующуюся в самооценку [6].

В учебной деятельности мотивация выступает одной из основной составляющей, поскольку без мотивации какая-либо деятельность теряет свою эффективность. Благодаря мотивации учебная деятельность имеет смысл, у студентов формируется отношение к целям учёбы в учебном заведении. Всё это определяет профессиональную ориентацию, которая зависит от интереса студента [8].

В процессе профессиональной подготовки будущих специалистов, формирование и развитие духовности личности имеет свои отличительные черты.

Профессиональная ориентация, представляющая собой общую форму отношения к будущей профессии и профессиональной деятельности, образовывается в процессе профессиональной подготовки. Профессиональное и духовное содержание учебного процесса способствуют формированию общего отношения будущих специалистов к своей профессии. Процесс осуществления учебной деятельности представляет из себя как средство достижения целей учёбы в вузе. Образующаяся мотивация у студентов к учебной деятельности представляет собой их отношение к ней, как средству достижения целей. В мотивационную область входят мотивы, эмоции, цели, интересы и т.п.

Таким образом, мотивационная область представляет собой сложную структуру, содержащую в себе множество задач как по содержанию, так и по форме, поэтому в содержании учебной деятельности существуют множество мотивов. Согласно этому, В.А. Якунин считает, что мотивы обучения влияют на успеваемость студентов и мотивы могут быть: познавательными, когда студент желает узнать новое, получает удовлетворение от учёбы и самого процесса познания; прагматичные, когда студент в будущем имеет намерение иметь высокую заработную плату; социальные – для общества осуществить пользу; престиж в социальном и личностном плане – занять определённое положение в обществе и т.д. [15]. Так,

учебная деятельность может содержать в себе множество мотивов, которые между собой могут сплетаться и тем самым формировать соответствующее отношение студентов к ней. Так, в процессе обучения студент выражает своё отношение к отдельным предметам, в зависимости от того, насколько они по содержанию и форме находятся в содержании будущей профессии и профессиональной деятельности. А.Н. Леонтьев в своих трудах указывает на то, что деятельность может опираться на несколько мотивов, которые могут обобщённые и значимы. Следовательно, эти мотивы могут иметь множество смыслов разной направленности. К примеру, учебная деятельность может содержать как социальные, так познавательные мотивы [9].

В своих исследованиях Ю.М. Орлов показал, что учебная деятельность не может содержать только познавательные мотивы, к тому же среди имеющих мотивов наибольшее влияние на эффективность обучения оказывают социальные мотивы, содержащие мотивацию достижения. Так, исследователь показал, что в учебной деятельности, наиболее ведущей является мотивация достижения [11]. Из этого следует, что для формирования духовности, духовных ценностей относительно самовыражения и самореализации личности мотив достижения будет играть основную роль. Этот мотив по своей сути является важным в формировании смысла какого-либо поступка или поведения человека. Этот мотив может направлять человека как на положительные поступки, так и на отрицательные, в зависимости от того, в чём человек видит самовыражение и самореализацию. Поэтому мотив достижения, в процессе учебной деятельности, должен быть сформирован так у студентов, чтобы он имел ориентир и был направлен относительно духовной самореализации, а именно в областях красоты, добра и истины.

По мнению ряда авторов, [2; 3; 10; 11] мотивация в деятельности человека является не только обстоятельством, которое её систематизирует, но и является своеобразным фундаментом личности. При этом, мотивация указывает на взаимосвязь духовно-нравственных качеств человека с областью его мотивации, которые представляют духовное формирование, развитие и становление личности в условиях учебной деятельности в вузе. В этом случае, значимым является то, что у студента потребность или желание в самовыражении и самореализации будет увеличиваться в направлении заботы об окружающих людях.

Высокая мотивация достижения находится в плотной во взаимосвязи с духовным формированием, развитием и становлением личности, в желании передать или поделиться с имеющимися ценностями в духовной сфере, таким образом обогащая личную духовность и духовность других людей. Мотивация достижения напрямую влияет на духовный рост и развитие личности, а, следовательно, и на процесс самовыражения и самореализации. Здесь раскрывается взаимосвязь и взаимовлияние между мотивацией достижения и целью достижения: увеличение одного влияет на увеличение другого.

Таким образом, мы понимаем мотив достижения, как личное намерение к какой-либо деятельности, которое начинается от желания в полной мере самовыражения и самореализации личного духовного запаса.

В процессе профессиональной подготовки, во время учебной деятельности мотивы достижения могут быть различными, в зависимости от того, как и кто их ставит. Так, в процессе учебной деятельности традиционно перед студентами преподаватель ставит цель и соответствующие задачи, когда они имеют чёткую структуру и формулировку. Во время подготовки к занятиям, преподаватель уже проделал сложную умственную работу по их построению и формулировке. Для студента остаётся совершить умение по раскрытию проблемы и её решения. Всю остальную интеллектуальную работу уже преподаватель осуществил. В этом традиционном способе подачи информации, как правило, осуществляется поиск формальных решений, заключающийся в том, чтобы студент нашёл подходящий вариант решения проблемы. В этом способе решения не предусматривается стимуляция активности студента к аналитическому решению проблемы, к проявлению и последующего развития инициативы, к постоянному развитию стремления овладения теоретическими знаниями. В этом случае происходит самореализация преподавателя, а не учащегося. Этот подход в учебной деятельности полностью централизуется на преподавателе, приводящий к его личной самореализации, к реализации его жизненного и научного опыта, к осуществлению и достижению его мотивов и к дальнейшему личностному росту. При реализации этого подхода в учебной деятельности духовное обогащение личности студента происходит не в полной мере и накопление духовного опыта недостаточно, поэтому духовный рост личности студента прекращается или, в лучшем случае, замедляется.

Всё изменяется, если центром учебного процесса становится студент, тогда будут реализовываться его мотивы и цели. Подход предполагающий центрирование на студенте активизирует наибольшую активность студентов, поскольку будет достижение им поставленных целей и его мотивов в учебной деятельности.

Выводы и перспективы дальнейших исследований.

1. Теоретический обзор научной литературы показал, что в образовательной системе учебный процесс в подготовке учащихся является наиболее значимым и основным фактором увеличения процесса мышления. Человеку это даёт возможность познавать не только окружающее бытие, но и выходить за его пределы. Он может овладевать знаниями, сопоставлять их и находить истину. На основе полученных знаний, вырабатываются, в заранее заложенные, понятия и суждения. Это даёт возможность формированию, выработке и развитию духовности у студента, посредством его познавательной сферы и деятельности.

2. В процессе исследования выявили, что существует теоретическое и эмпирическое мышление. Теоретическое мышление опирается на теоретические знания. С помощью теоретического мышления человек может выполнять действия в уме, решать задачи, при этом использовать уже готовыми знаниями (в понятийной форме, умозаключениях, суждениях), преобразовывать образы. Теоретическое мышление использует знания и опыт накопленными мыслью предыдущих поколений. Эмпирическое мышление основывается на практический опыт, поэтому и ограничивается исследованием единичных фактов, не раскрывая их сущности и взаимных закономерных связей. Эмпирическое мышление не способствует формированию, накоплению и развитию человеком духовных знаний.

3. Теоретический анализ научной литературы показал, что мотивация в деятельности человека является не только обстоятельством, которое её систематизирует, но и является своеобразным фундаментом личности. При этом, мотивация указывает на взаимосвязь духовно-нравственных качеств человека с областью его мотивации, которые представляют духовное формирование, развитие и становление личности в условиях учебной деятельности в вузе. Значимым является то, что у студента потребность или желание в самовыражении и самореализации будет увеличиваться в направлении заботы об окружающих людях.

Библиографический список

1. Ананьев, Б. Г. Избранные психологические труды : в 2 т. Т. 1 / Б. Г. Ананьев. – Москва : Педагогика, 1980. – 232 с.
2. Асеев, В. Г. Мотивация поведения и формирование личности / В. Г. Асеев. – Москва : Мысль, 1976. – 158 с.
3. Васильев, И. А. Мотивация и контроль за действием / И. А. Васильев, М. Ш. Магомед-Эминов. – Москва : Изд-во МГУ, 1991. – 144 с.
4. Давыдов, В. В. Проблемы развивающего обучения / В. В. Давыдов. – Москва : Педагогика, 1986. – 239 с.
5. Еникеев, М. И. Психологический энциклопедический словарь / М. И. Еникеев. – Москва : Проспект, 2010. – 560 с.
6. Зимняя, И. А. Элементарный курс педагогической психологии : учеб. пособие для слушателей курсов повышения педагогической квалификации / И. А. Зимняя. – Москва : Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 1992. – 111 с.
7. Знаков, В. В. Критерии правды и лжи в русской духовной традиции и современной психологии понимания / В. В. Знаков // Вопросы психологии. – 1994. – № 2. – С. 55-63.
8. Коваль, Н. А. Духовность в системе профессионального становления специалиста : дис. ... д-ра психол. наук : 19.00.13 / Коваль Нина Александровна. – Москва, 1997. – 467 с.
9. Леонтьев, А. Н. Деятельность. Сознание. Личность / А. Н. Леонтьев. – Москва : Политиздат, 1975. – 303 с.
10. Орлов, Ю. М. Восхождение к индивидуальности : кн. для учителя / Ю. М. Орлов. – Москва : Просвещение, 1991. – 287 с.
11. Орлов, Ю. М. Самопознание и самовоспитание характера / Ю. М. Орлов. – Москва : Просвещение, 1987. – 224 с.
12. Рубинштейн, С. Л. Бытие и сознание / С. Л. Рубинштейн. – Москва : АН СССР, 1957. – 328 с.
13. Филимонова, С. И. Физическая культура и спорт как пространство формирования оптимальной самореализации личности : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.04 / Филимонова Светлана Ивановна. – Москва, 2004 – 492 с.
14. Эльконин, Д. Б. Вопросы психологии учебной деятельности младших школьников / Д. Б. Эльконин, В. В. Давыдов. – Москва : Издательство Академии педагогических наук РСФСР, 1962. – 287 с.

15. Якунин, В. А. Психология учебной деятельности студента / В. А. Якунин. – Санкт-Петербург : Изд-во Спб. Ун-та, 1994. – 156 с.

© И.П. Зенченков, 2020

Рецензент д-р пед. наук, проф. Е.И. Приходченко

Статья поступила в редакцию 18.02.2020

THE PROCESS OF FORMING SELF-REALIZATION OF PERSONALITY OF A FUTURE TEACHER IN THE SYSTEM OF CONTINUOUS VOCATIONAL EDUCATION

Zenchenkov Ilya Petrovich, Candidate of Pedagogic Sciences,
Associate Professor of the Department of Adaptive physical culture

Donetsk National University

Donetsk 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 process of formation of self-realization of the personality of the future teacher. Self-realization of personality in our study acts as the basis of the spiritual component of the physical culture of the personality of the future teacher. The formation of spirituality is best done at a student age. In this period, the process of mastering, preserving, accumulating, regulating, controlling incoming knowledge is carried out as intensively as possible for future professional activities. This factor indicates the fundamental importance for the formation of the spiritual component of the physical culture of the personality of the future teacher in the process of training.

Keywords: *self-realization; educational process; knowledge; student age; personality.*

ДЕМОНСТРАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЛЕКЦИЙ ПО ФИЗИКЕ

Лумпиева Таисия Петровна, доцент кафедры физики
ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»
83001, г. Донецк, ул. Артёма, 58
E-mail: lumpieva@mail.ru
Тел.: +38(071) 334-94-72

Волков Александр Фёдорович, канд. техн. наук, доцент,
профессор кафедры физики
ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»
83001, г. Донецк, ул. Артёма, 58
E-mail: afv.volkov@yandex.ru
Тел.: +38(071) 334-94-73

В статье рассмотрены основные типы лекционных демонстраций, а также требования, предъявляемые к проведению лекционного эксперимента. Дано описание демонстраций, выполненных авторами совместно со студентами.

Ключевые слова: физика; лекция; лекционный эксперимент; лекционная демонстрация.

Физические знания, полученные при помощи соединённого применения математического анализа и экспериментальных исследований, будут более прочны и долговечны, чем знания только математиков или только экспериментаторов.

Дж. К. Максвелл

Постановка проблемы и анализ публикаций. В техническом вузе курс физики является одним из основополагающих. Он формирует у будущих специалистов физический метод мышления и является основой технической грамотности инженера. Многие великие физики в своих статьях, посвящённых организации образования, подчёркивали, что в постановке физического образования целесообразно и полезно использовать эксперимент. К их числу относятся М. Фарадей, Дж. К. Максвелл, О. Д. Хвольсон, Н. А. Умов, А. Г. Столетов. Современная методика физики высшей и средней школы солидарна с этими идеями [4; 5; 8].

Эффективность лекционного курса физики во многом определяется лекционными демонстрациями, которые являются частью курса. Демонстрационные эксперименты повышают качество учебного процесса, способствуют более глубокому усвоению теоретических знаний, активизации мыслительной деятельности студентов. Лекционный эксперимент позволяет осуществлять введение в теорию, подтверждать выводы теории, даёт возможность показать применение теории на практике.

Изложение основного материала. Преподавание физики в вузе за последние десятилетия претерпело большие изменения. С одной стороны сократилось число часов, отведённое на изучение дисциплины, с другой – много внимания уделяется теоретическим моделям, математическим выводам, компьютерным анимациям. Отсутствие должного финансирования делает затруднительным приобретение новых приборов, поэтому кафедра физики, впрочем, также как и школы, практически не снабжается типовым демонстрационным оборудованием.

Широко распространена тенденция замены «живых» экспериментов виртуальными, компьютерными демонстрациями. Все виртуальные демонстрации, основанные на компьютерном моделировании, относятся к теоретическому уровню физики. На экране компьютера мы видим только то, что заложили в программу, используя теоретическую модель явления. Такие демонстрации, безусловно, полезны для углубления в теоретическую модель, для наглядной интерпретации и визуализации поведения модели в условиях, когда реальный эксперимент осуществить невозможно по причинам безопасности или сложности проведения опыта. Но статья заменой «живому» эксперименту компьютерные модели не смогут никогда «по определению».

В результате этого физика воспринимается студентами как некий предмет, который им никогда в жизни не пригодится.

Все выводы и достижения физики опираются на правильно поставленный эксперимент, наблюдения и измерения. Процесс обучения физике в школе начинается с организованного наблюдения окружающих физических явлений, поэтому к началу изучения физики в вузе студенты должны обладать некоторым запасом различных физических представлений об изученных явлениях. Но эти представления, во-первых, не у всех одинаковы; во-вторых, иногда они могут оказаться не совсем правильными; в-третьих, для восприятия нового учебного материала их может быть недостаточно. Поэтому обучение физике на любой ступени обучения должно вестись с применением учебного физического эксперимента, как лабораторного, так и демонстрационного. А в коллекциях физических кабинетов должны быть демонстрационные опыты не только по вузовской программе, но и по школьной.

Как утверждал ещё более ста лет назад выдающийся учёный-методист Петербургского университета, автор многотомного курса общей физики О. Д. Хвольсон, «преподавание физики, в котором эксперимент не составляет основы и краеугольного камня всего изложения, должно быть признано бесполезным и даже вредным» [9]. Это означает, что даже самое правильно логически выстроенное изложение учебного материала курса общей физики не может быть признано удовлетворительным, если оно не сопровождается демонстрационным экспериментом.

Физика как учебная дисциплина изучает построенные в результате абстрагирования идеализированные, упрощённые схемы явлений или объектов, т. е. физические модели. Впервые моделирование стало применяться именно в физике, поэтому её иногда называют процессом моделирования. «Ничего другого, по своей целостности и логике сравнимого с системой моделей в физике, человечество ещё не придумало» [7].

Любая физическая модель имеет ограниченный характер и пригодна только для приближённого описания явления или объекта. Демонстрационный эксперимент всегда значительно сложнее тех закономерностей, которые он иллюстрирует, так как неизбежно сопровождается рядом побочных ненужных явлений. Поэтому при постановке демонстрации необходимо убрать или ослабить эти побочные явления, так чтобы аудитория не акцентировала на них своё внимание. В противном случае эксперимент даст отрицательный результат. Правильно поставленные демонстрации, сопровождаемые соответствующими пояснениями, дают возможность студенту увидеть полную картину изучаемого физического явления, приучают его к мысли, что эксперимент одновременно является как способом получения новых знаний, так и способом проверки новых научных теорий. Дж. Максвелл писал, что «целью иллюстративных опытов является освещение некоторых научных идей для того, чтобы сделать их понятными учащемуся. Условия опыта должны быть подобраны так, чтобы явления, которые мы хотим наблюдать или показывать, выступали на первый план, а не заменялись или запутывались второстепенными явлениями, как это имеет место, когда изучаемое явление происходит в обычных условиях. Чем проще материалы иллюстративного опыта и чем более они привычны учащемуся, тем глубже он поймет идею, которую должен иллюстрировать этот опыт. Воспитательная ценность таких опытов часто обратно пропорциональна сложности приборов» [6].

Лекционные демонстрации можно условно разбить на три группы.

1. Простые «начальные» опыты, которые позволяют пронаблюдать явление.
2. Демонстрации, которые позволяют установить качественную или количественную связь между физическими величинами, т. е. демонстрации, иллюстрирующие физические законы.
3. Демонстрации, иллюстрирующие применение физических законов в быту и технике. Это опыты, которые показывают принцип действия различных приборов, устройств, механизмов.

Подбор демонстраций необходимо осуществлять таким образом, чтобы они были методически целесообразны и не превращались в интересные необъяснимые «фокусы». Главная задача демонстрационного эксперимента – чётко и убедительно пояснить то или иное положение, ответить на конкретный вопрос.

Как уже указывалось выше, не следует заменять демонстрационный эксперимент, если его можно показать, соответствующими кинофрагментами или компьютерным моделированием.

Рассмотрим требования, предъявляемые к демонстрациям.

Первое и основное – рациональная кратковременность. Эксперимент должен занимать внимание студентов время, необходимое и достаточное для намеченной цели. Нельзя пускаться в пространные рассуждения и объяснения, так как при этом внимание аудитории отвлекается, и она перестаёт слушать. Это означает, что хорошая демонстрация проходит в хорошем темпе и не утомляет аудиторию.

Второе необходимое требование – обеспечить успешность опыта, т. е. он должен дать решение проблемы и показать главное. Неудачный эксперимент всегда порождает сомнение, вызывает ненужные вопросы и отвлекает внимание.

Третье – опыт должен быть простым. Хорошая демонстрация проста, за ней легко следить.

Также необходимо обеспечить хорошую видимость, выразительность и убедительность опытов. При подготовке лекции нужно тщательно продумать, в какой момент времени вы будете показывать демонстрации, и как будете комментировать показанное, а также продумать возможность сочетания лекционных экспериментов с использованием видеороликов, видеопроекций. Использование технических средств обучения целесообразно, если они экономят время, или позволяют показать то, что нельзя показать в аудитории. Учитывайте уровень подготовленности и образованности аудитории, особенности конкретной темы. Совершенно недопустимо собирать все демонстрации на одну лекцию и показывать их в конце семестра. Коэффициент полезного действия от такого показа равен нулю. Безусловно, что при проведении экспериментов должна соблюдаться техника безопасности.

Иногда демонстрационным опытам стремятся придать эффектность, которая не является их основным и необходимым качеством, но при правильном планировании учебного материала бывает полезна. Эффектные опыты нужны не столько для изучения нового, сколько для иллюстрации уже изученного. Они оживляют лекцию, возбуждают интерес, способствуют лучшему усвоению материала.

В настоящее время физические аудитории проектируются для современных вузов, есть и специальные организации для проектирования аудиторий. Однако большинство вузов имеет в качестве физической аудитории обычного типа, и кафедры физики вынуждены оборудовать их собственными силами.

Одной из первостепенных задач кафедры физики является поддержание в рабочем состоянии и постоянное пополнение коллекции лекционных экспериментов. Наша кафедра имеет коллекцию, которая в основном сформировалась и пополнялась в конце двадцатого века. Количество имеющихся демонстраций на сегодняшний день является недостаточным. Естественно, что многие установки требуют модернизации, так как изменилась материально-техническая база. К сожалению, отсутствие финансирования делает затруднительным приобретение новых приборов. В связи с этим, авторы ведут большую работу по пополнению имеющейся коллекции демонстрационными экспериментами, которые не требуют сложной аппаратуры и могут быть созданы силами сотрудников и студентов. Приведём описание некоторых установок, которые выполнены студентами первого курса под нашим руководством в рамках научно-методической работы.

Лекционная демонстрация «**Виды движения**». В разделе «Физические основы механики» рассматривается два вида движения: поступательное и вращательное. Поступательное движение – это такое движение, при котором любая прямая, жёстко связанная с телом, перемещается, оставаясь параллельной самой себе. Вращательное движение – движение, при котором все точки абсолютно твёрдого тела движутся по окружностям, центры которых лежат на одной прямой. Эта прямая называется осью вращения. Окружности, по которым движутся точки тела, лежат в плоскостях, перпендикулярных этой оси [1].

Основной частью установки является небольшое велосипедное колесо, установленное на подставке (рис. 1). Колесо может свободно вращаться.

Для демонстрации поступательного движения используем небольшую пластмассовую коробку, в которой проделаны отверстия (рис. 2). В эти отверстия можно вставить деревянные палочки, располагающиеся перпендикулярно друг другу. Они имитируют прямые, связанные с телом. Если двигать коробку по столу, то палочки перемещаются параллельно самим себе – движение поступательное. Далее подвешиваем коробку на стержень, закреплённый на ободе колеса (рис. 1). Задаём вопрос: «Как теперь будет двигаться коробочка?». Большинство студентов считает, что движение будет вращательным. Приведём колесо во вращение и убеждаемся, что палочка, пролетая через коробку, перемещается параллельно самой себе – движение поступательное.

Для демонстрации вращательного движения на спицах колеса закреплены две яркие пластмассовые пробки. Приведём колесо во вращение и пронаблюдаем за движением спиц, на которые прикреплены пробки. При вращении колеса они не остаются параллельными самим себе. Это означает, что движение колеса не является поступательным. Далее наблюдаем за пробками и видим, что пробки-точки движутся по окружностям, центры которых лежат на одной оси. Следовательно, само колесо совершает вращательное движение.

Демонстрация внедрена в учебный процесс, используется при чтении лекций по теме «Кинематика материальной точки и поступательного движения твёрдого тела».



Рис. 1. Общий вид установки



Рис. 2. Коробка и деревянные палочки, имитирующие прямые

Лекционная демонстрация «**Дефекты в кристаллах**». Неограниченный кристалл, построенный из ядер и электронов, находящийся при температуре абсолютного нуля в самом низком возможном энергетическом состоянии, является абсолютно упорядоченным, математически идеальным. Всякое отклонение от этого однозначно заданного идеального состояния называют дефектом. Всё неограниченное множество дефектов можно условно поделить на макродефекты и микродефекты. Макроскопическим нарушением структуры решётки являются границы кристалла, трещины, поры, инородные включения, царапины и т. д. Микродефектами являются инородные атомы, отдельные атомы, занимающие нерегулярные положения в решётке, домены (области спонтанной электризации или намагничивания), а также всевозможные элементарные возбуждения в кристалле. Микродефекты делят на точечные и линейные.

Точечный дефект – это нарушение кристаллической структуры, размеры которого во всех трёх измерениях сравнимы с одним или несколькими (немногими) межуатомными расстояниями [2].

Для демонстрации точечных дефектов используется лекционная демонстрация, которая представляет собой вертикальный деревянный стенд (рис. 3). Он имитирует атомную плоскость. Роль атомов играют шарики-бусины, которые закреплены на стенде в строго определённом порядке с помощью шурупов так, чтобы их можно было легко снять. Это модель идеального кристалла.

Чтобы показать точечный дефект, называемый «вакансией», атом-бусину снимаем, так как вакансия – это отсутствие атома или иона в узле решётки (рис. 4). Для демонстрации внедрённых атомов ввинчены дополнительные шурупы, которые расположены между «узлами решётки». Если атом «свой», то на шуруп надевается бусина того же цвета. Если атом «чужой», то используется бусина другого цвета. Для демонстрации атомов замещения, то есть атомов, замещающих атомы основного вещества, также используем бусины, отличающиеся по цвету. Снимаем с шурупа основной «атом» и заменяем его (можно заменить несколько). Таким образом, на стенде можно смоделировать все виды точечных дефектов.

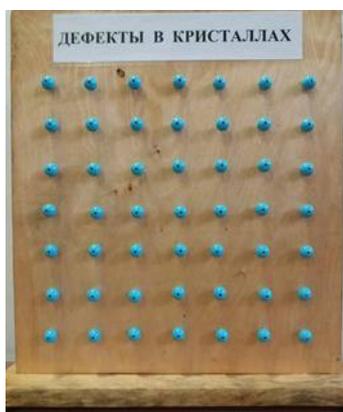


Рис. 3. Модель идеального кристалла



Рис. 4. Модель кристалла с дефектами

Демонстрация внедрена в учебный процесс, используется при чтении лекций по разделу «Физика твёрдого тела».

Лекционная демонстрация «**Модель электромагнитной волны**». Электромагнитная волна – это периодическая последовательность взаимных превращений электрического и магнитного полей, распространяющихся в пространстве [8]. Представленный макет является «моментальной объёмной фотографией» электромагнитной волны (рис. 5). Синяя синусоида соответствует колебаниям напряжённости \vec{H} магнитного поля, красная – колебаниям напряжённости \vec{E} электрического поля. Модель можно привести во вращение относительно горизонтальной оси, которая соответствует направлению распространения волны. На макете демонстрируем, что электромагнитная волна является поперечной. Это означает, что направление колебаний векторов перпендикулярно направлению распространения волны $\vec{E} \perp \vec{v}$, $\vec{H} \perp \vec{v}$, при этом колебания \vec{E} и \vec{H} происходят во взаимно перпендикулярных плоскостях ($\vec{E} \perp \vec{H}$). Демонстрация внедрена в учебный процесс, используется при чтении лекций по теме «Свойства электромагнитных волн». В дальнейшем она используется в теме «Поляризация света».

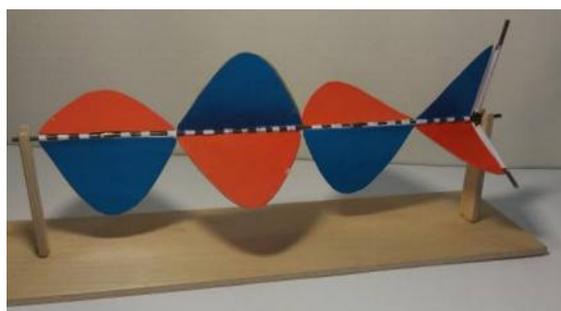


Рис. 5. Модель электромагнитной волны

Часть демонстраций выполнена из подручных материалов, которые мы зачастую выбрасываем. Например, лекционная демонстрация «**Модель абсолютно чёрного тела**». Абсолютно чёрным телом называется тело, которое полностью поглощает всё падающее на него излучение независимо от его спектрального состава и направления падающего излучения, ничего не отражая и не пропуская. Абсолютно чёрных тел в природе не существует. Сажа и платиновая чернь имеют поглощательную способность, близкую к единице, но в ограниченном интервале длин волн.

Моделью абсолютно чёрного тела может служить почти замкнутая полость с небольшим отверстием (рис. 6). Излучение, проникшее внутрь полости через отверстие O , многократно отражается от стенок. При каждом отражении часть энергии поглощается. В результате чего практически всё излучение любой частоты полностью поглощается стенками полости независимо от материала. Так что отверстие ведёт себя как тело, поглощающее все падающие на него лучи, – абсолютно чёрное тело [2].

В качестве полости используем обыкновенную пластиковую банку, желательна белую (в нашем случае она бежевая). На пластиковую крышку наклеиваем чёрную фотобумагу, продельваем в ней небольшое отверстие (рис. 7). Демонстрируем студентам внутренность банки – она не чёрная, и крышку с отверстием. Затем крышку надеваем на банку. Отверстие становится абсолютно чёрным телом (рис. 8).

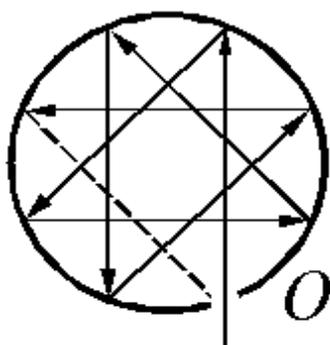


Рис. 6. Модель абсолютно чёрного тела



Рис. 7. Полость и крышка с отверстием



Рис. 8. Вид сверху на крышку с отверстием

Приведём ещё один пример демонстрации, выполненной из подручных материалов. Лекционная демонстрация «**Поляризация света**». Физиологическое, фотохимическое, фотоэлектрическое и другие действия света вызываются колебаниями вектора напряжённости \vec{E} электрического поля. Поэтому вектор напряжённости электрического поля называют световым вектором. Если все направления колебаний светового вектора в плоскости, перпендикулярной направлению распространения волны, равновероятны, то свет называется неполяризованным или естественным. Если колебания светового вектора каким-либо образом упорядочены в плоскости, перпендикулярной направлению распространения волны, то свет называется поляризованным. Поляризоваться могут только поперечные волны [2].

Для демонстрации используем обыкновенный посудный ёршик (рис. 9). Ручка имитирует направление распространения волны, щетинки – направление колебаний вектора напряжённости \vec{E} электрического поля. Это неполяризованная волна. Вид с торца представлен на рис. 10. После пропускания волны через «поляризатор» вектор напряжённости становится упорядоченным (рис. 11, 12). Механическая модель «поляризатора» выполнена из пластика и представляет собой узкую щель, которая просто сминает щетинки ёршика в одну плоскость.



Рис. 9. Модель луча естественного света



Рис. 10. «Естественный» свет. Вид с торца



Рис. 11. Модель поляризатора



Рис. 12. «Поляризованный» свет. Вид с торца

Следует подчеркнуть студентам, что любая модель всего лишь даёт представление о явлении, и её нельзя отождествлять с реальным процессом.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. По итогам проделанной работы можно сделать следующие выводы.

1. Лекционные демонстрации наглядно представляют физические явления основных разделов физики, позволяют студентам лучше понять и усвоить учебный материал.
2. Использование демонстраций, разработанных авторами, позволяет доступно изложить особенности некоторых сложных понятий и процессов.
3. Существует необходимость издания каталога лекционного эксперимента, имеющегося на кафедре, с включением в него описания самодельных демонстраций. Это позволит расширить круг демонстрируемых физических явлений.

Некоторые работы студентов были представлены на выставку научно-технических разработок обучающихся и молодых учёных ДНР, которая состоялась в рамках V Международного форума Донецкой Народной Республики, проходившего 21-23 мая 2019 года в г. Донецке [3].

Библиографический список

1. Волков, А. Ф. Курс физики [Электронный ресурс] : учеб. пособие для обучающихся образоват. учреждений высш. проф. образования. В 2 т. Т. 1 : Физические основы механики. Молекулярная физика и термодинамика. Электростатика. Постоянный электрический ток. Электромагнетизм / А. Ф. Волков, Т. П. Лумпиева ; ГОУ ВПО «ДОННТУ». – Изд. 2-е, испр. и доп. – Электрон. дан. (1 файл). – Донецк : ДОННТУ, 2019. – Систем. требования : Acrobat Reader.
2. Волков, А. Ф. Курс физики [Электронный ресурс] : учеб. пособие для обучающихся образоват. учреждений высш. проф. образования. В 2 т. Т. 2 : Колебания и волны. Волновая и квантовая оптика. Элементы квантовой механики. Основы физики твердого тела. Элементы физики атомного ядра / А. Ф. Волков, Т. П. Лумпиева ; ГОУ ВПО «ДОННТУ». – Изд. 2-е, испр. и доп. – Электрон. дан. (1 файл). – Донецк : ДОННТУ, 2019. – Систем. требования : Acrobat Reader.
3. Каталог экспонатов II выставки научно-технических разработок обучающихся и молодых учёных ДНР [Электронный ресурс] / 5-й Международный научный форум Донецкой Народной Республики, 21-23 мая 2019 г., г. Донецк. – Электрон. дан. – Донецк : ДонНТУ, 2019. – Режим доступа: <https://issuu.com/studtv.donntu/docs/katalog>. – Загл. с экрана.
4. Лекционные демонстрации по физике / М. А. Грабовский, А. Б. Млодзеевский, Р. В. Телеснин [и др.] ; под ред. В. И. Ивероновой. – Изд. 2-е, перераб. – Москва : Наука, 1972. – 640 с.
5. Лекционные демонстрации по физике : учеб. пособие. / В. С. Гуцин, В. С. Черняев, А. А. Сабирзянов, А. П. Костенко. – Екатеринбург : Изд-во УМЦ УПИ, 2003. – 111 с.
6. Максвелл, Дж. К. Статьи и речи / Дж. К. Максвелл. – Москва : Наука, 1968. – 423 с.
7. Моисеев, Н. Н. Как далеко до завтрашнего дня... [Электронный ресурс] : свободные размышления 1917-1993 / Н. Н. Моисеев ; Межд. независим. эколого-полит. ун-т. – Электрон. дан. (1 файл). – Москва : МНЭПУ, 1997. – Систем. требования : Acrobat Reader.
8. Физика в лекционных демонстрациях : учеб. пособие / А. Ф. Галкин [и др.] ; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2012. – 130 с.
9. Щербаков, Р. Н. Великие физики как педагоги: от научных исследований – к просвещению общества / Р. Н. Щербаков. – Москва : БИНОМ. Лаб. знаний, 2008. – 296 с.

© Т.П. Лумпиева, А.Ф. Волков, 2020
Рецензент д-р пед. наук, проф. П.В. Стефаненко
Статья поступила в редакцию 14.01.2020

DEMONSTRATIVE EQUIPMENT FOR PHYSICS LECTURES

Lumpieva Taisiia Petrovna, Associate Professor of the Physics Department
Donetsk National Technical University
83001, Donetsk, 58 Artema Str.
E-mail: lumpieva@mail.ru
Phone: +38(071) 334-94-72

Volkov Aleksandr Fedorovich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,
Professor of the Physics Department
Donetsk National Technical University
83001, Donetsk, 58 Artema Str.
E-mail: afv.volkov@yandex.ru
Phone: +38(071) 334-94-73

Main types of lecture demonstrations as well as the requirements for conducting the lecture experiment are considered. The demonstration description made by authors in liaison with students is given.

Keywords: physics; lecture; lecture experiment; lecture demonstration.

ЦЕННОСТНЫЕ ОРИЕНТАЦИИ СТУДЕНЧЕСКОЙ МОЛОДЕЖИ В ПРОЦЕССЕ ИХ СОЦИАЛЬНО-ЛИЧНОСТНОГО СТАНОВЛЕНИЯ

Павлова Елена Викторовна, канд. пед. наук, доцент,
доцент кафедры социологии и политологии
ГОУВПО «Донецкий Национальный технический университет»
83001, г. Донецк, ул. Артема, 58
Тел.: +38 (071) 362-91-40

Статья посвящена теоретической и практической проблеме ценностных ориентаций студенческой молодежи в процессе их социально-личностного становления. Раскрыта содержательная сущность категории «ценностные ориентации» и их роль в повседневной жизнедеятельности будущих специалистов.

Особое внимание уделено анализу результатов социологического исследования по наиболее информативным показателям ценностных ориентаций личности студентов высшей школы. Отмечается, что формирование ценностных ориентаций студенческой молодежи зависит от полной и системной организации и внедрения приоритетных мероприятий по различным направлениям и аспектам их деятельности в период обучения в вузе и в дальнейшей профессиональной деятельности.

Ключевые слова: ценности; ценностные ориентации; социальное становление.

Постановка проблемы и ее связь с актуальными научными и практическими исследованиями В современных условиях перед образовательными учреждениями высшего профессионального образования актуализировалась задача создания будущим специалистам таких условий для их социально-личностного становления, которые бы в дальнейшем способствовали бы их конкуренции на рынке труда. Решение этой проблемы связывают с деятельностью научно-педагогических работников вуза, направленной на выявление ценностных ориентаций студенческой молодежи в их повседневной жизнедеятельности.

В разных странах мира в настоящее время наблюдаются такие противоречивые тенденции. С одной стороны, студенты рассматриваются как будущие профессионалы высокого класса. С другой, – у некоторых из них после окончания высшего учебного заведения имеет место в основном ориентация на получение высокой заработной платы за свой труд. При этом они проявляют в меньшей степени ориентацию на профессиональное самосовершенствование и саморазвитие в процессе трудовой деятельности. Это указывает на остроту данной проблемы и на необходимость выявления ценностных ориентаций студенческой молодежи в условиях высшей школы, от которых зависит их успешность в будущей профессиональной деятельности.

Так, в научных исследованиях современных отечественных ученых В.Г. Алексева, Е.А. Ануфриева, Е.С. Волкова, М.И. Бобневой, Т. Парсонса, Т.В. Дробышевой, Д.И. Фельдштейна указывается на существующую тесную связь ценностных ориентаций личности с ее готовностью действовать соответственно своему ценностному сознанию и способностью моделировать свое будущее при выборе профессии.

Так, по мнению В.Г. Алексева, ценностные ориентации выступают в качестве признаваемых личностью стратегических жизненных целей и общих мировоззренческих ориентиров [1]. Отечественный ученый Е.С. Волков, в отличие от вышеуказанного автора, определяет ценностные ориентации личности как сознательный регулятор ее социального поведения [2]. При этом он подчеркивает, что данные структурные образования человека играют важную роль в его мотивации при выборе им вида профессиональной деятельности [2].

Проблема формирования ценностных ориентаций личности под воздействием социально-экономических и социально-личностных факторов отражена в трудах С.Г. Голубевой, М.И. Городецкого, А.Б. Дигурова, А.Н. Захаровой, А.В. Чазова.

Вышеизложенное свидетельствует о том, что несмотря на многоаспектность научных исследований ученых, посвященных проблеме ценностных ориентаций личности, детерминированных ее мотивацией при выборе профессии, немало вопросов по данной проблеме остаются не решенными, что указывает на ее актуальность.

Изложение основного материала исследования Научно-исследовательская работа была направлена на изучение ценностных ориентаций студенческой молодежи как будущих специалистов высокого класса в процессе их социально-личностного становления. Исследование проводилось на базе ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет», деятельность которого направлена на приобщение будущих специалистов к ценностям общества, которые теснейшим образом связаны с их жизненными планами. Такие планы обусловлены отображением в сознании студента высшей школы конкретного общественного бытия на основе приобретенного жизненного опыта.

В контексте нашего исследования мы придерживались следующего определения понятия «ценностные ориентации».

Ценностные ориентации – это интегративное образование, которое характеризует внутренний, духовный мир личности, направленность ее на ценности в социальной сфере. Они отображают критериальное отношение личности к жизненным проблемам другого «Я» и к самой себе. Это означает, что личность осознает свою самоценность в повседневной жизнедеятельности, ценности общества переживаются ею как потребности, которые мотивируют настоящее поведение и программируют будущее.

В работе также разделяется подход Васильковой Ю.В., Васильковой Т.А. по вопросу раскрытия сущности социального становления человека.

По мнению авторов, социальное становление личности – это процесс, в течение которого человек осознает себя в обществе как личность [3].

В нашем исследовании особое внимание уделялось изучению мнения будущих специалистов, которое отражает их субъективный выбор важнейших ценностей, которые реализуются в реальных условиях бытия личности.

Для сбора первичной информации об изучаемом субъекте – студентах «Донецкого национального технического университета» нами использовался социологический метод опроса. Он включал такую исследовательскую процедуру как анкетирование. Метод опроса давал возможность реализовать цель нашего исследования – выявление системы мероприятий по формированию ценностных ориентаций личности современного студента в вузе.

Классификация основных разделов (модулей) анкеты и закрытых, полузакрытых, открытых вопросов в ней совершался по признакам и критериям предметной однородности в рамках простой случайной выборки. При этом открытые вопросы в анкете о фактах рассматривались в исследовании как социально- демографические по своей сущности. Они давали нам возможность выявить группу, курс, специальность по которой обучаются будущие специалисты.

Анкета как методический прием предусматривала не только выявление ориентации студенческой молодежи на ценности, реализуемые в реальной жизнедеятельности каждого человека, но и показателей, раскрывающих проявление социального опыта, социальной направленности личности студента высшей школы, особенности его креативного и интеллектуального развития, профессиональной, правовой и инновационной культуры, самореализации личности студента в обществе, его характерологических особенностей. Общее количество закрытых и полузакрытых вопросов в анкете составляло 28, которые предусматривали выбор более 300 индивидуальных ответов. Также уделялось внимание рассмотрению индивидуальных мнений студентов по тому или иному вопросу в данной анкете.

Ниже приводится анализ результатов исследования, полученных в процессе анкетирования студентов 1-го и 4-го курсов как будущих специалистов.

Результаты ответов студенческой молодежи на закрытый и полузакрытый вопрос анкеты: «Какие ценности являются важнейшими для Вас, которые находят реализацию в реальных условиях бытия личности?» приведены в таблице 1., которая представлена ниже. Ответы студенческой молодежи на поставленный данный вопрос позволил выявить следующее.

Для современных студентов важнейшими ценностями являются порядочность личности (88% – 1-го курса, 92% – 4-го курса), ее полезность для общества и других людей (соответственно 92% и 96%). Также значимость для них представляют социальная активность личности для достижения позитивных изменений в обществе (соответственно 88% и 96%), ее здоровье (соответственно 96% и 100%), признание и уважение других «Я» и оказание влияния на тех, кто ее окружает (соответственно 96% и 100%), помощь и проявление милосердия к другим людям (соответственно 80% – 1-й курс, 92% – 4-й курс).

Данные показатели, которые приведены в таблице, указывают на то, что вуз должен создавать условия для приобщения студенческой молодежи к общечеловеческим ценностям.

Ценности современного студента

| № | Ценности | 1-й курс, % | 4-й курс, % |
|----|---|-------------|-------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Помощь другим людям и проявление милосердия к ним | 80 | 92 |
| 2 | Любовь | 92 | 96 |
| 3 | Доброта | 88 | 100 |
| 4 | Познание нового в мире, природе, обществе, человеке | 76 | 84 |
| 5 | Социальная ответственность | 72 | 80 |
| 6 | Высокий уровень правосознания и правовой культуры | 64 | 76 |
| 7 | Лидерские качества | 6 | 68 |
| 8 | Общение | 80 | 88 |
| 9 | Поиск и наслаждение прекрасным | 24 | 32 |
| 10 | Порядочность | 68 | 76 |
| 11 | Филантропия | 20 | 36 |
| 12 | Высокий социальный статус | 24 | 32 |
| 13 | Признание, уважение других «Я» и оказание влияния на тех, кто окружает личность | 44 | 76 |
| 14 | Социальная активность для достижения позитивных изменений в обществе | 52 | 80 |
| 15 | Здоровье | 76 | 92 |
| 16 | Полезность для общества и других людей | 72 | 96 |
| 17 | Управление поведением людей | 28 | 32 |

Сегодня в качестве критерия социальной зрелости молодых людей выступает мир их ценностей. Исследование позволило выявить, что, если для студентов 1-го курса меньшую значимость представляют такие ценности, как лидерские качества человека (6%), его поиск и наслаждение прекрасным (24%), филантропия (20%), то для студентов 4-го курса малозначимыми являются высокий социальный статус личности (32%) и управление поведением людей (32%).

Другие ценности – помощь личности другим людям и проявление милосердия к ним, ее любовь, доброта, познание нового в мире, природе, обществе, человеке, социальная ответственность, высокий уровень правосознания и правовой культуры, общение имеют важнейшее значение для студенческой молодежи.

Так, выявленная нами разница в таком показателе студентов как помощь другим людям и проявление милосердия к ним между полярными группами - 12% указывает на то, что именно к 4-му курсу такие действия личности представляют для них значимость. Этому, по нашему мнению, способствует постоянное принятие участия студенческой молодежи на протяжении четырех лет обучения в различных мероприятиях, организуемых вузом с применением социальных инновационных технологий (социальных проектов, социальных программ, акций).

В современной научной литературе доказано, что ценности не разъединяют и не отчуждают человека от других людей, от природы и от самого себя, а напротив, объединяют, собирают людей в сообщества разного уровня: семью, коллектив, народность, нацию, государство, общество в целом, включая в это единство человечества весь мир [4]. Проведенное нами анкетирование доказало, что молодежь считает, что формирование их ценностных ориентаций в повседневной жизнедеятельности зависит от реализации следующих приоритетных мероприятий в вузе:

1. Одним из важных и приоритетных направлений в сфере высшего образования является создание инновационной инфраструктуры вуза для реализации инновационных программ и активации инновационных процессов. На его значение указали 96% опрошенных от общего количества респондентов. В данной инфраструктуре специальный инновационный отдел принимает участие в формировании, накапливании и тиражировании новых образовательных технологий, и настраивает партнерские взаимоотношения между разными вузами (национальными, государственными, частными, экономическими, гуманистическими, правовыми) для осуществления обмена банком

информации об инновационных технологиях, которые способствуют приобщению личности к ценностям общества. Сегодня это очень важно особенно при реализации технологии дистанционного образования и создании научно-исследовательских проектов.

2. С целью активизации интеллектуальной деятельности будущих специалистов важным является использование в учебно-воспитательном процессе вуза тренинга. На это обратили внимание 90% респондентов от общего количества опрашиваемых. Тренинг является эффективным средством управления личностью своей интеллектуальной деятельностью. Специфическим признаком тренинговых занятий как формы обучения молодежи в высшей школе является направленность студентов на получение навыков обмениваться миром своих ценностей с другими «Я».

3. Предусмотреть проведение посттренингового обучения студенческой молодежи как наиболее важного фактора активизации их интеллектуальной деятельности. На значимость этого указали 86% опрашиваемых от общего количества респондентов. Посттренинговое обучение – это совместная деятельность научно - педагогического работника с молодежью, которая направлена на углубление знаний студентов в области моделирования и реализации инновационных технологий (социального инновационного проекта, социальных программ), способствующих приобщению их к ценностям общества.

4. Руководству вуза предусмотреть внедрение целевых проблемных тематических и методологических семинаров по совершенствованию формирования ценностных ориентаций личности студента в высшей школе.

5. Приоритетным направлением научной деятельности вуза является привлечение молодежи к выполнению тематических научно-исследовательских работ по проблеме формирования ценностных ориентаций личности.

6. С целью повышения уровня научной деятельности вуза необходимым является изучение научно-педагогическими работниками современного отечественного и зарубежного опыта по формированию ценностных ориентаций личности будущего специалиста.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Таким образом, реализация мероприятий по формированию ценностных ориентаций студенческой молодежи в процессе их социально-личностного становления в высшей школе зависит от функционирования во взаимосвязи социальных, организационных, психолого-педагогических и других факторов-синергетиков.

Перспективой дальнейших социологических исследований ценностных ориентаций будущих специалистов является интегрированное изучение социально-педагогических условий их формирования.

Библиографический список

1. Алексеев, В. Г. Ценностные ориентации личности и проблема их формирования / В. Г. Алексеев. – Москва : Речь, 1979. – 232 с.
2. Волков, Е. С. Зависимость ценностных ориентаций студентов от смены видов деятельности : учебник для студентов педагогических учебных заведений / Е. С. Волков. – Москва : Владос, 2011. – 543 с.
3. Василькова, Т. А. Социальная педагогика / Т. А. Василькова, Ю. В. Василькова. – Москва : Академия, 2008. – 448 с.
4. Слабоспицкая, М. В. Ценностное обогащение социального опыта как фактор социализации / М. В. Слабоспицкая // Вестник ОГУ. – 2001. – № 2. – С. 326-330.

© Е.В. Павлова, 2020

Рецензент д-р пед. наук, проф. П.В. Стефаненко

Статья поступила в редакцию 20.01.2020

VALUE ORIENTATIONS OF STUDENTS IN THE PROCESS OF THEIR SOCIAL AND PERSONAL DEVELOPMENT

Pavlova Elena Victorovna, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,
Associate Professor of Sociology and Political Science
Donetsk National Technical University
83001, Donetsk, 58 Artema Str.
Phone: +38 (071) 362-91-40

The article is devoted to the theoretical and practical problem of the value orientations of students in the process of their social and personal development. The substantial essence of the category “value orientations” and their role in the daily life of future specialists are revealed.

Particular attention is paid to the analysis of the results of a sociological study on the most informative indicators of the value orientations of the personality of students in higher education. It is noted that the formation of value orientations of students depends on the full and systematic organization and implementation of priority activities in various areas and aspects of their activities during their studies at the university and in further professional activities.

Keywords: *value; value orientations; social formation.*

УДК 378.1

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АКСИОЛОГИЧЕСКИХ АСПЕКТОВ В СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ-ПЕДАГОГОВ

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

Педагогическая деятельность многогранна, многоаспектна. Использование аксиологической составляющей в процессе обучения студентов является генерирующим. Ведь ценности выступают системообразующим фактором культуры. По содержанию ценностей можно судить об обществе в целом.

Ключевые слова: аксиологический подход в обучении; ценностно-смысловое содержание образования; ценностное взаимоотношение культуры и цивилизации; ценностные ориентации.

*Много есть чудес на свете,
Человек – их всех чудесней
(Софокл)*

Постановка проблемы. Ещё с античности были разработаны фундаментальные категории красоты и гармонии, а также мимесиса (подражания) и катарсиса (очищения) [5]. Эти ценностные особенности характерны и для современного общества. Важность их неоспорима. Ценности в обществе выступают в качестве побудительной силы деятельности человека. В мире ценностей происходит усложнение стимулов, мотивов поведения индивида: на первый план выходит не то, без чего нельзя существовать (эта задача решается на уровне потребностей), не то, что выгодно с точки зрения материальных условий бытия (это уровень действий интересов), а то, что должно соответствовать представлениям о назначении человека, его достоинстве. Личность, ориентированная на высшие ценности, утверждает себя как свободная, творческая. Без ценностных ориентаций нет её самоутверждения и самореализации.

Научные исследования проблемы. Аксиологические (от греч. axis – ценности) аспекты образования всегда были в поле зрения ученых. Так, Н.Ф. Бучило, А.Н. Чумаков изучали категорию «ценность» как истину отношения между мыслью и действительностью [2]. В.П. Барышников исследовал аксиологию личностного бытия [1]. Общие проблемы аксиологии интересовали отечественных исследователей И.М. Невлева, Р. Каратини, А.Г. Спиркина, Ю. Пономарева, А. Дзундзу, Е. Еремку, Г. Марченко, М. Максудову, Е. Ерошенко, С. Маслова, С. Тимофееву, К. Хруцкого [4-18], зарубежных ученых: J. Zubelewiza, Stefana Kostanczaka и др. [19-21], Л. Левченко видел аксиологический потенциал в общении [8]. Е. Невмержицкая изучала вопросы аксиологического становления личности в аксиоцентризме (элитаризме) пайдоцентризме (егалитаризме) [13]. По мнению ученой, аксиологический подход базируется на понимании социальной природы ценностей, рефлексии смысложизненных вопросов с позиций позитивно-созидательных ценностей, качественного их выбора при формировании личностных ориентиров во всех сферах жизнедеятельности. Детальный анализ аксиоцентризма и пайдоцентризма изложен в трудах польского ученого Я. Зубелевича, в частности в трактате «Философия воспитания: аксиоцентризм и пайдоцентризм» [21]. Он рассматривает их с точки зрения антропологических принципов. Глубоко характеризует указанные понятия также другой польский исследователь С. Костаньчак [19; 20]. По его убеждению, основой пайдоцентризма есть человек, хороший от природы. Но общество его может испортить. Поэтому важной задачей есть устранение деструктивных воздействий, способствующих формированию девиантного поведения, направив воспитуемого, по выражению С. Констаньчака, «к самому себе». Все воспитательные влияния при таком подходе опираются на партнерство.

Аксиоцентризм же базируется на мире культуры традиционных ценностях, на авторитете воспитателя, родителей. Отношения предполагают толерантность, доброжелательность, искренность.

Рассматривая взаимоотношения культуры и цивилизации, П. Сорокин ввел понятие «ценность» [1, с. 405]. Ценностная компонента выступает важнейшим базовым фактором воспитания личности, духовно-творческой, высоконравственной, чья профессиональная деятельность добродетельна и гуманна, наполнена творческим смыслом, содержанием, потребностью в самопознании, самообразовании, облагораживании своего внутреннего мира.

Дефиниция «ценность» употребляется в двух смыслах: предметном как результат человеческой деятельности и субъектном как форма внутренней жизни человека, его определенное психологическое состояние.

Основное содержание статьи. Исследования современных ученых Т.К. Акаяна, Б.С. Гершунского, А.М. Леонтьева, Б.Т. Лихачева, Н.О. Ткачева проводят глубокий анализ теории ценностей, в которой ценности рассматриваются как элемент структуры личности. По мнению академика В.Н. Сагатовского, в образовании необходимо утверждение определяющей роли его духовных основ, ценностного отношения, оценки, эстетических ориентаций личности. Человек, ориентированный на высшие ценности, утверждает себя как свободная творческая личность. Без ценностных ориентаций нет самоутверждения и самореализации личности. Все выше названное изучается наукой аксиологией (от греч. *axios* – ценности, *logos* – знание) – «наукой о ценностях, важнейшем системообразующем факторе культуры» [2, с. 361]. Исследователи Н. Бучило, Н. Чумаков рассматривают ценности как основополагающие фундаментальные составляющие культуры. По мнению ученых, «по содержанию ценностей можно судить об обществе в целом» [2, с. 361]. Ученый М. М. Невлев подтверждает рассуждения Н. Бучило и Н. Чумакова и констатирует: «Без мира культуры немислим мир личности. К культуре относят широкий диапазон человеческих чувств и мыслей – от поиска смысла жизни до эстетики» [3, с. 388]. Слово «культура» – латинского происхождения и обозначает «обработка», «уход», «улучшение». Впервые его упомянул Марк Порций Катон в своём трактате «*De agri cultura*» (III в. до н.э.). Марк Туллий Цицерон (I в. до н.э.) выделил термин «культура», расширив его значение такими понятиями, как деятельность – мыслительная, интеллектуальная. Демокрит называл культуру «второй натурой». Также в Средние века «*cultura juris*» – выработка «правил поведения», «*cultura sciential*» – усвоение науки, «*cultura literarum*» – совершенствование письма будут обозначать степень достигнутого мастерства и совершенства в том или ином виде деятельности. Эпоха Возрождения дефиницию «культура» свяжет с человеком – созидателем. Так, Дж. Манетти пишет трактат «О достоинстве и превосходстве человека», Джованни Пикокелла Мирандола создает «Речь о достоинстве человека». С середины XVIII века – века Просвещения и в последующие периоды основными значениями этого термина станут «просвещенность», «образованность», «воспитанность», «гуманность».

Впервые использовал понятие «культура» как самостоятельный термин в 1684 г. немецкий философ С. Пудендорф для обозначения духовного мира человека. Учитывая «поливалентность термина «культура», рассмотрим некоторые из них. Для Гердера культура есть результат способности человека к созидательной и мыслительной деятельности (Гердер, 1801), Гегель понимает культуру как целостное образование, характеризующее все существенные стороны жизни человека в обществе (Гегель, 1828). Ховстед, голландский ученый считает, что это «ментальное программирование человека» (G. Hofstede, 1993), А. Кребер и К. Клакхон отождествляют её с совокупностью материальных предметов (A. Kroeber, C. Kluckhohn, 1952); Н. Паперная подает данную дефиницию в виде совокупности результатов деятельности человеческого общества во всех сферах его жизни (Н. Паперная, 2001) и др.

Результат воспитания на аксиологическом уровне связан с ценностным отношением воспитанников, которое имеет три уровня:

- когнитивный;
- эмоционально-ценностный;
- поведенческий.

Выходя из вышеуказанных уровней, ставится цель. Взгляд на проблему постановки цели различен. Выделяются следующие группы педагогических ценностей в структуре профессионально-педагогической культуры:

- I группа – ценности-цели;
- II группа – ценности-средства;
- III группа – ценности-отношения;
- IV группа – ценности-знания;
- V группа – ценности-качества.

Р. Лотце выделяет три формы существования ценностей: общественный идеал, социальные ценности и индивидуальные ценности. Л. Гринкруг и Б. Фишман утверждают, что «ценность – это то,

через что люди ощущают себя людьми, то, что является по их собственному отношению к ней «мерилом» человеческого в человеке» [3, с. 28].

Платон отдавал предпочтение в воспитании ума; Аристотель – мужеству и закалённости, умеренности и справедливости, высокой интеллектуальной и моральной чистоте; Я.А. Коменский – познанию себя и окружающего мира, управлению собой; Дж. Локк – умению «вести свои дела мудро и предусмотрительно»; Ж-Ж. Руссо – подчинению цели воспитания каждого члена общества общечеловеческим ценностям; И. Песталоцци – развитию способностей и дарования человека, заложенных в него природой, постоянному их совершенствованию, обеспечению гармонического развития сил и способностей индивида; И. Кант – подготовке воспитанника к завтрашнему дню; И. Герbart – всестороннему развитию интересов, направленных на гармоническое формирование личности; К.Д. Ушинский – формированию человека нравственного.

Ш.А. Амонашвили и В.И. Загвягинский с позиции аксиологического подхода выделяют такие созидательные ценностные ориентации, как: приоритет гуманистической возвышенной направленности – творческого над репродуктивным, позитивного окружающего пространства над асоциальным. С.Ф. Анисимов указывает, что процесс усвоения культурных ценностей, обогащение ими, есть процесс многогранный и многоуровневый. Ученый выделяет: социальный (межличностный), уровень, на котором происходит деятельностная интериоризация; уровень психологический (внутриличностный), когда присвоенные индивидом ценности превращаются в ценностные ориентации (отношения). Происходит детализация ценностей, их ранжирование, смысловое наполнение эстетическим чувством, которое ученый А.Г. Спиркин называл «просветленное чувство наслаждения красотой мира» [16, с. 747]. Немецкий философ А. Базигартен ввел специальный термин «эстетика» (от греч. *aistetikos* – ощущающий, чувствующий, чувственный) для обозначения раздела философии, изучающего «теорию чувственного познания» [16, с. 747], чувства прекрасного, которое, по утверждению Д.Б. Кабалевского, побуждает доброе. Еще Сократ указывал: «Познай самого себя, и через познание себя откроешь свою истинную природу, а познав добродетель, ты сделаешь себя добродетельным» [5, с. 685]. Великий философ первым сформулировал основной вопрос аксиологии «Что есть благо?» [2]. По убеждению Сократа, правильные поступки обусловлены истинным знанием, а добродетель можно воспитать. Каждый человек в равной мере способен к добродетели, ибо каждому дана возможность достичь истины.

Доминирующую роль в аксиологических исследованиях играет ещё одна важная составляющая для общества в целом для каждого человека в частности – это понятие ценности – человеческого, социального и культурного значения определенных явлений действительности. Ценность – это соблюдение моральных (от лат. *mores* – нравы) норм, этических (от греч. *etos* – нравы) отношений между людьми. Термин «моральный», по утверждению Р. Каратини, используют в разговорной речи в смысле «ментальный» [5]. Гуманистические позиции общества направлены на раскрытие перед субъектом спектра различных жизненных выборов, возможностей самостоятельно строить жизнь, осмысления соотношения между внутренней свободой выбора самореализации и саморазвития. В основе аксиологического мышления находится концепция взаимозависимого, взаимодействующего мира. «Ценностью является то, что обладает положительной значимостью для человека» [1, с. 382]. В.А. Слостенин и Г.И. Чижакова исходят из основополагающей идеи о том, что становление личности возможно только на основе постоянного и последовательного формирования диалектической триады: ценностное сознание – ценностное отношение – ценностное поведение. Заметный шаг в разработке проблемы ценностей деятельности сделал Е.Н. Шиянов. По его убеждению, под ценностями педагогической деятельности подразумеваются средства, которые позволяют педагогу удовлетворять материальные, духовные и общественные потребности, и цели, служащие ориентирами его социальной и профессиональной активности, образование выступает средством трансляции культуры. Основным смыслом этого процесса становится гармоническое развитие личности. Качество и мера этого развития выступают показателями гуманизации общества и личности.

Е.И. Ерошенкова выделяет такие свойства категории «ценность» как научного феномена:

- связь с деятельностью;
- имеет субъективный характер;
- изменяется во времени;
- социально-исторически обусловлена;
- детерминируется свойствами личности;
- управляет поведением человека;
- надинтуитивна;
- имеет различную значимость для конкретных субъектов [17; 18].

Поддерживают идею воспитания духовно-творческой, духовно-нравственной целостности личности ученые Ю.Азаров, Н. Никандров, С. Аблеев, В. Видгоф, В. Игнатова, Н. Лукин, Н. Мацуй, Г. Порошина, Л. Петрова, А. Солдаренко, Г. Петракова, В. Рындак, А. Хузнаметов и другие.

С.Я. Рубинштейн считает, что духовность – это состояние близости души, внутреннего мира человека. Р.С. Буре полагает, что нравственность – это твердая постоянная решимость воли следовать за добрыми влечениями сердца и совести, называя такое состояние добронравием.

М. Каган, А. Лэнгле, З. Равкин, Н. Разов, В. Тугаренов отмечают взаимосвязь ценностей с мировоззрением и жизненной позицией личности, задающих систему ценностных приоритетов, играющих главную роль при анализе механизмов целеполагания и должествования. Ведь ценности произведены от соотношения мира и человека (С. Рубинштейн), в процессе культурно-исторического творчества (Н. Лукина), при формировании в личности высококонкретных потребностей и осмысленных поступков (М. Бахтин). Ш.А. Амонашвили называл воспитание питанием духовной оси человека. Отсюда следует, что ценности делятся на: экзистенциально-бытовые (добро, красота, справедливость, правдивость, самодостаточность) (А. Маслоу); ценности продуктивной творческой деятельности (созидательные); ценности, реализуемые в эмоциональных переживаниях (ценности переживания); ценности, проявляющиеся в отношении к произведениям искусства (ценности отношений) (В. Франкл). Последний вид ценностей эмоционального воздействия особо выделяют: Б. Братусь (подчеркивается необходимость «окрашивания чувств», «участия чувств», «прохождения через жизнь, бытие человека», «депо смыслопорождения»); Л. Лэнгле в его экзистенциально-аналитической теории эмоций, в которой выделены три категории ценностей: ценности переживания, творчества и личных жизненных установок; О. Дробницкий (делается акцент на процессе интериоризации, впитывании, освоении его личностью); В. Игнатова (выделяет культурные доминанты, выступающие смысловыми ориентирами, движущей силой личности: нестандартность, гибкость мышления, оригинальность, мудрость, одухотворенность, озарение, вдохновение, внутренняя гармония, отзывчивость, великодушие, благородство, любовь); Б. Гершунский (размышляет о восхождении к высшим человеческим устремлениям, жизненным идеалам и приоритетам); В. Видгоф (пристальное внимание уделяет пониманию роли ценностей как основы личности, движущей силы в воспитании и развитии лучших качеств, заданных «идеальным должным»).

Н.Д. Никандров подчеркивает, что декларируемые вышеуказанными учеными ценности должны поддерживаться всем социальным окружением, всем обществом. Иначе происходит обратный процесс: данные ценности утрачивают для личности свою значимость, постепенно опираясь в сознании как не востребуемые. Имеющийся ценностный вакуум в сознании такой личности, а в последующем и в её отношениях к другим людям, в иных поведенческих проявлениях, запоминаются антиценностями, провоцируя проявление асоциализации, девиации и прочих отрицательных проявлений. По убеждению Я. Пономарева, подлинное воспитание – это всегда создание нового, творение человека через пробуждение его внутренних сущностных сил, потому что творчество и становится механизмом продуктивного преобразования личности.

Воспитание в индивиде, по В. Сухомлинскому, человечности как высшего его проявления в иерархии ценностей есть требование, потребность, необходимость всего учебно-воспитательного процесса. Педагог умом и сердцем чувствовал необходимость гармонии знаний и нравственности, единства разума и эмоций, потребность человека в человеке, как носителя духовных ценностей, стремлении к их обладанию.

Таким образом, нами рассмотрена очень важная составляющая образовательного процесса – аксиологическая. Благодаря знаниям о внешнем мире, формируются жизненные стремления, предопределяются достижения человека, развивается эмоциональная сфера, предрасположенность к диалогу культур, ощущение вкуса успеха, желание найти смысл жизни и испытание чувства автарксии – наслаждения, которое древние называли блаженством, от общения с природой, искусством, другими людьми, что придает уверенности чувствовать себя самодостаточной Личностью.

Библиографический список

1. Барышков, В. П. Аксиология личностного бытия / В. П. Барышков – Саратов, 2001. – 374 с.
2. Бучило, А. Н. Философия : учеб. пособие / Н. Ф. Бучило, А. Н. Чумаков. – Санкт-Петербург : Питер, 2004. – 428 с.
3. Гринкруг, Л. Аксиологически ориентированное образование: основополагающие принципы / Л. Гринкруг, Б. Фишман // Высшее образование в России. – 2006. – № 1. – С. 27-33.
4. Дзундза, А. И. Аксиологический подход в исследовании валеологической подготовки студентов классического университета / А. И. Дзундза, Е. В. Еремка // Научная сокровищница образования Донетчины. – 2019. – № 1 – С. 21-28.

5. Ерошенкова, Е. И. Аксиологический подход к профессионально-личностному развитию студентов в университетском образовании [Электронный ресурс] / Е. И. Ерошенкова // Тамбовский государственный университет им. Г. Р. Державина. – Электрон. данные. – Тамбов, 2003-2020. – Режим доступа: http://www.tsutmb.ru/nayk/nauchnyie_meropriyatiya/int_konf/vseross/professionalno_lichnostnoe_razvitiye_prepodavatelya_i_studentsa_tradiczii_problemyi_perspektivy2/sekcziya_2/aksiologicheskij_podx_od_k_professionalno_lichnostnomu_razvitiyu. – Загл. с экрана.
6. Ерошенкова, Е. И. Аксиологические ориентиры образовательной реальности: от истоков к современности профессионального образования / Е. И. Ерошенкова // Гаудеамус. – 2016. – № 4. – Т. 15. – С. 9-14.
7. Каратини, Р. Введение в философию / Р. Каратини – Москва : Изд-во Экмо, 2009. – 736 с.
8. Левченко, Я. Е. Інтелектуальна комунікація як засіб розвитку аксіологічного потенціалу особистості майбутнього вчителя-філолога/ Я. Е. Левченко // Пед. і психол. формул. творч-особистості: проблеми і пошуки : зб. наук. праць. – Вип. 49 – Запоріжжя, 2008. – С. 133-142.
9. Максимова, М. А. Аксиологический аспект педагогической деятельности / М. А. Максимова, Г. А. Пармонова // Образование через всю жизнь: непрерывное образование в интересах устойчивого развития. – 2014. – № 1. – Т. 2. – С. 246-247.
10. Марченко, Г. В. Концептуально-аксиологические основы профессиональной подготовки будущего педагога / Г. В. Марченко // Научная сокровищница образования Донетчины. – 2019. – № 1. – С. 42-46.
11. Маслов, С. И. Аксиологический подход в образовании / С. И. Маслов, Т. А. Маслова // Известия Тульского государственного университета. Гуманитарные науки. – 2013. – № 2-3. – С. 202-2012.
12. Невлева, И. М. Философия: учеб. пособие / И. М. Невлева. – Харьков : Консум, 2001. – 432 с.
13. Невмержицька, О. В. Аксіологічне становлення особистості в аксіоцентризмі та пайдоцентризмі / О. Невмержицька. – Київ : [б. и.], 1999. – 304 с.
14. Пономарев, Ю. Ю. Аксиологические функции философии: единства, истины, добра и красоты : автореф. дисс. ... канд. филос. наук : 09.00.08 / Пономарев Юрий Юрьевич. – Киев, 1992. – 16 с.
15. Приходченко, К. І. Творче освітньо-виховне середовище: теоретичний і практичний концепти : монографія / К. І. Приходченко. – Донецьк : Ноулідж, 2011. – 382 с.
16. Спиркин, А. Г. Философия : учебник / А. Г. Спиркин. – Москва : Гардарики, 1999. – 816 с.
17. Тимофеева, С. В. Аксиологический подход в образовании – важнейший фактор воспитания личности / С. Ф. Тимофеева // Вестник Крас. ГАУ. – Красноярск. – 2009. – Вып. 3. – С. 251-252.
18. Хруцкий, К. С. Аксиологический подход в современной валеологии, дис. ... канд. филос. наук : 09.00.13 / Хруцкий Константин Станиславович. – Великий Новгород, 2000. – 170 с.
19. Stefan Kostanczak. Aksjocentryzm / S. K. (Stefan Kostanczak) // Encyklopedian filizofii wychowania/pod red. S. Jedyńska i J. Kojkola. – Bydgoszcz : Oficyna Wydawnicza Branta, 2009. – S. 14-16.
20. Stefan Kostanczak. Pajdocentryzm / S. K. (Stefan Kostanczak) // Encyklopedian filizofii wychowania/pod red. S. Jedyńska i J. Kojkola. – Bydgoszcz : Oficyna Wydawnicza Branta, 2009. – S. 215-216.
21. Zubelewicz J. Filozofia wychowania: aksjocentryzm i pajdocentryzm / J. Zubelewicz. – Warszawa : Wydawnictwo Akademickie “Zak”, 2002. – 85 s.

© Е.И. Приходченко, 2020

Рецензент д-р пед. наук, проф. П.В. Стефаненко

Статья поступила в редакцию 20.01.2020

USE OF AXIOLOGICAL ASPECTS IN IMPROVING FUTURE TEACHING ENGINEERS

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

Pedagogical activity is multifaceted, multidimensional. The use of the axiological component in the learning process of students is generating. After all, values are the backbone factor of culture. According to the content of values, one can judge about society as a whole.

Keywords: *axiological approach to teaching; value-semantic content of education; value relationship of culture and civilization; value orientations.*

УДК 377.031.4

ТЕХНОЛОГИЯ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ КАК ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ПОДХОД К ПОДГОТОВКЕ БУДУЩЕГО-ИНЖЕНЕРА-ПЕДАГОГА

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

Маркова Екатерина Алексеевна, аспирант 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

В данной статье освещаются предпосылки возникновения и суть метода линейного программированного обучения, его значение и перспективы развития в контексте динамичного развития системы современного образования.

***Ключевые слова:** линейное программированное обучение; компьютерная программа; индивидуальное обучение; контроль; управление.*

Постановка проблемы. Динамика стремительных перемен социума, которое диктует новые правила и подходы к скорости, объему и качеству информации, получаемой индивидом во все периоды его жизни. В зависимости от этого меняются устаревшие методы и рождаются новые подходы к подаче учебного материала для обучаемых с разным уровнем подготовки и различными способами восприятия. Поэтому педагогу важно вовремя сориентироваться и выбрать для конкретной ситуации нужный метод обучения, который адаптированный к определенному материалу и эффективный для данной группы обучаемых.

Наскальные рисунки, свитки пергамента, книга, экран монитора – время диктует применение разных носителей информации, и прогресс позволяет усложнять и одновременно упрощать процесс образования.

Задача педагога – постоянно совершенствоваться, чтобы быть интересной и востребованной личностью, способной увлечь, просто и доступно преподнести материал, применяя современные системы обучения, превратить процесс образования в увлекательный, научить пользоваться первоисточником, а главное – стимулировать интерес учащихся к непрерывному самостоятельному развитию.

Развитие интернет-обучения превратилось в фактор глобального значения, открывающий новые перспективные горизонты в совершенствовании мировой образовательной системы.

Отечественные вузы на протяжении нескольких последних лет интенсивно изучают и апробируют опыт зарубежных вузов в области использования информационно-коммуникационных технологий в образовании.

Изучение проблем линейного программированного обучения входило в круг научных интересов культурологов, психологов, социологов, педагогов, а именно: Гальперина Г.П., Беспалько В.П., Хуторской А.В., Воронов В.В., Гадельшина А.Е., Кажуро Т.И., Михалев А.С., Морозов А.В., Подкатиный П.И. и другие [1-14].

Целью данного исследования является рассмотреть предпосылки возникновения и суть метода линейного программированного обучения, его значение и перспективы развития в контексте динамичного развития системы современного образования.

Основное содержание статьи. Процесс обучения долог и разнообразен. Существуют инстинкты, заложенные природой, навыки, без использования которых немисливо существование человека и, наряду с этим, «супер-система» знаний, благодаря которой человек проникает в иные миры, создает немислимые технические конструкции, удлиняет и улучшает свою жизнь.

В разное время система учитель-ученик работала по-разному. Один вопрос, когда обучение индивидуальное, и педагог видит обратную связь. Но при работе в группах порой степень подготовленности обучаемых очень различна, поэтому время рождает новые системы обучения, способствующие лучшему усвоению учебного материала. Сейчас все больше человечество пользуется современными удаленными методами обучения. И всегда педагоги задавались вопросом о способе и качестве усвоения материала.

Древние времена, как и нынешние, славились своими мудрецами и новаторами в сфере образования. И, если даже искать аналогии среди древнегреческих методов обучения, можно упомянуть знаменитого философа Сократа, который более, чем за 400 лет до нашей эры, заложил основу метода современного линейного программированного обучения. В истории сохранился пример, как при обучении рассчитывать площадь четырехугольника, философ использовал оценку каждого ответа на вопрос [14].

Два фактора явились предпосылками создания такого вида обучения, как линейное программирование. Один из них – это то, что в массовой практике при использовании традиционного и проблемного обучения педагог не может четко руководить действиями обучаемых с учебным материалом, вследствие чего появляются пробелы в знаниях. Обучаемые не могут всегда точно выполнять указания педагога и не усваивают учебную информацию. Это подтолкнуло к тому, что надо искать модель обучения, в которой преподаватель мог бы более эффективно управлять учебными действиями обучаемых. Но самостоятельность, возможность самоконтроля – важные факторы для более современного и удобного способа обучения.

Технический прогресс (во второй половине XX в.) стал проникать во все сферы человеческой деятельности, особенно в образовании. С возникновением обучающих машин потребовалось внести изменения подходы к обучению. Вся информация в электронной вычислительной машине должна быть представлена не в традиционном, текстовом виде, а в программированном, а позднее в образах.

Важную роль получило развитие мультимедиа в образовании, возникли технически сложные обучающие системы, делающие упор на визуальное и ассоциативное восприятие информации. И второй важный фактор, способствовавший появлению системы линейного программированного обучения, это именно технический прогресс.

Известный ученый Скиннер Беррес Фредерик в своем докладе (1954 г.) изложил революционную концепцию программированного обучения. Частично используя новые методы обучения, образовалась некоторая свежая методика. Когда создавалась технология линейного программирования, ученый ссылался на психологию бихевиоризма. Сущность данного метода в том, что обучение идет по принципу «стимул – реакция – подкрепление», то есть обучаемому подается материал, который он познает, и этот процесс тут же получает оценку. Однако данный метод получил широкое признание, но определенная заинтересованность им в научных кругах поспособствовала его популяризации и развитию.

Примерно в это же время за рубежом методы программированного обучения становятся тоже весьма популярны. Америка быстрее других переходит на сплошные системы тестирования, применяя их и в обучении, а позднее при трудоустройстве в системе Human Resource Management (HRM).

Б.Ф. Скиннер автоматически перенес на человека теорию пооперационного обучения животных. Она и явилась методологической основой данной модели. Но разительные отличия в восприятии информации человеком и животными все-таки были, поэтому необходимо было создание специальных платформ [3].

В программированном обучении обучаемый самостоятельно усваивает знания и умения по обучающей программе с помощью специальных технических средств (учебник, компьютер). Тексты заранее подготовлены специально для применения этой методики. Исходя из практики традиционного обучения, студент читает и воспроизводит текст учебника в устном или письменном виде, но при этом работа по воспроизведению никак не управляется, не регламентируется и не контролируется. Поэтому возможность управления учебным процессом все же необходима и важна для получения положительного результата. Идея программированного обучения состоит именно в управлении учебными действиями, но это происходит без участия педагога. Эффект достигается с помощью компьютерной программы – ключевого понятия системы программированного обучения. Так называемые «микроэтапы» овладения единицей знаний или умений последовательно складываются в общую обучающую программу. Все этапы программы состоят из четырех частей:

1. предоставления логически завершенной порции учебной информации;
2. задания – операции по работе с информацией и ее усвоением;
3. контрольных видов работы для обратной связи;
4. указания о повторении упражнений или переходе к следующему шагу.

Информацию, полученную из программированного пособия или с дисплея компьютера, обучаемый усваивает в удобном для него режиме и ритме. Организованная и совместная работа педагога и обучаемого при программированном обучении протекает следующим образом (табл. 1):

Таблица 1

Начало поэтапной работы педагога и студента при программированном обучении

| Педагог (учебник, компьютер) | Обучаемый |
|---|--|
| Ознакомливает с первоначальной частью материала | Воспринимает данную часть материала |
| Разъясняет первоначальную часть материала | Осмысливает, понимает суть содержания данной части |
| Задаёт контрольные вопросы по теме | Отвечает на контрольные вопросы |
| При верном ответе педагог сообщает новую дозу материала | Познаёт новую часть материала |

Если весь объём материала по данной теме усвоен, то процесс обучения строится далее по такому принципу (табл. 2):

Таблица 2

Завершение поэтапной работы педагога и студента при программированном обучении

| Педагог | Обучаемый |
|--|---|
| Дает задание на закрепление темы | Выполняет задание на закрепление темы |
| Дает задание на практическое применение изученного | Выполняет задание на практическое применение изученного |

Если виды учебной деятельности связаны с повторением, закреплением, а также при тестированном контроле знаний, умений и навыков, то по ряду учебных дисциплин в таких видах деятельности (по преимуществу репродуктивной) в вузовской практике элементы программированного обучения используются, но несколько ограниченно. Наряду с ними используются и традиционные методы. Повысить эффективность управления процессом обучения на базе кибернетического подхода – главная цель программированного обучения. Совмещением всех традиционных и новейших методик достигается важный эффект усвоения информации всеми группами обучаемых, независимо от уровня подготовки и индивидуального способа восприятия [8; 9].

Содействие преподавателя не всегда возможно, зачастую обучающимся приходится усваивать информацию самостоятельно. В наши дни с развитием технической мысли суть программированного обучения – это самостоятельное и индивидуальное обучение по заранее разработанной программе с помощью особых средств обучения (программированного учебника, ПК). Причем, информация может быть из всевозможных сфер человеческой деятельности. Система линейного программированного обучения обеспечивает каждому обучаемому возможность осуществления процесса в соответствии с некоторыми индивидуальными особенностями (темпом обучения, особым путем овладения учебным материалом в зависимости от уровня обучаемого).

Основные характеристики программированного обучения такие:

- строгая логическая связь подаваемого материала (не изучив первоначальную дозу материала, невозможно перейти к следующей);
- индивидуальный темп обучаемого;
- полное усвоение материала;
- пошаговый контроль;
- высокий уровень самостоятельности обучения [4].

Чтобы обучаемым было легче усвоить и закрепить учебный материал, программа состоит из последовательности шагов, так называемых «микроэтапов». Каждый шаг программы обычно состоит из трёх составляющих:

1. информационного – сообщается необходимая информация об изучаемом знании или действии;
2. контрольного – в виде контрольных вопросов;

3. управляющего – в нем обучаемый проверяет свой результат, а на основе проверки получает указание о переходе к какому-то следующему шагу [6].

Проходя все шаги, обучающей программы последовательно в заданном порядке обучаемые достигают поставленной цели. Задания обучаемый получает поэтапно. К примеру, необходимо заполнить одним или несколькими словами пропуск в информационном тексте. После этого обучаемый должен сверить свое решение с правильным. Ведь до этого правильное решение для него было закрыто. Если ответ верный, то он должен перейти к следующему этапу. Если же его ответ не верный, то он выполняет задание повторно. Таким образом, увеличивается эффективность учебного процесса, повышается мотивация обучаемых.

Главные принципы линейной системы программированного обучения:

- Большие порции материала трудно усваиваются, поэтому материал, который обучаемый должен усвоить в ходе собственной познавательной деятельности, можно делить на микрочасти и сразу же усиливать каждую правильную реакцию (ответ) с помощью поощрений.

- Программированный текст не должен содержать трудных «шагов», несущих опасность совершения ошибок студентам, так как это отрицательно влияет на их отношение к работе. Чувство успеха, сознание успешного преодоления трудностей в работе содействует возникновению у обучаемого интереса к учебе [13].

Руководствуясь теорией бихевиоризма, Б.Ф. Скиннер утверждает, что любое учение – это процесс выработки у обучаемого новых способов поведения или модификации уже сложившихся при многократном повторении. Обучение людей требует каких-либо активизирующих, мотивирующих факторов. Стремление к удовлетворению познавательных потребностей может быть использовано как движущая сила путем помещения обучаемых в проблемные ситуации. Однако для разных групп обучаемых применимы разные методы. Существует также зависимость применения данного метода от вида информации.

Таким образом, инструментальное обучение, по Скиннеру, формирует у обучаемых интерес, активизирует их. Обеспечение каждому возможности работы в оптимальном для него темпе, устраняет атмосферу страха и принуждения, пассивности и скуки, шаблона, отсутствия стимулов к усилиям. В применении системы линейного программированного обучения существуют свои «подводные камни» и особенности. Радикально изменяющаяся существовавшая система педагогических воздействий на обучаемых повышает шансы качественного усвоения учебного материала. Участие педагога в этом процессе особенное. Если используется готовый материал, то оно сводится только к минимальному контролю. Но в то же время, если процесс обучения не предполагает использования технических средств, педагог делит материал на небольшие дозы и не переходит к следующей теме, пока не будет усвоено предыдущее всеми обучаемыми, при этом оценивая каждый ответ на проверочный вопрос.

Достоинство линейной программы в том, что обучаемый легче усваивает материал, благодаря малым шагам. Непосредственная проверка и возможности повторения задания усиливают результат. Вместе с тем, линейная программа подверглась критике за мелкие шаги обучения, не позволяющие обучаемому видеть общие цели, достигать заданных целей скачком, индивидуализировать содержание своего обучения. Но если речь идет об индивидуальном обучении, то выбор остается за студентами. Кроме того, иногда ответ обучаемого в форме заполнения пробела, по мнению критиков линейного программирования, является очень легким, не требует интеллектуальных усилий. Не существует совершенных методов, подходящих каждому студенту абсолютно [12]. Критика методики линейного программирования привела к созданию разветвленных программ. Их создатель, американский педагог и ученый Н. А. Кроудер считает, что дозы учебного материала должны быть большими, поскольку усвоение зависит не от безошибочного пути, двигаясь мелкими шагами, а от глубокого и всестороннего анализа содержания. Но разветвленные программы имеют массу особенностей. Например, одной из особенностей разветвленной программы является новая форма контроля. Для этого используются выборочные ответы: обучаемый выбирает правильный ответ в контрольном задании из некоего набора ответов, где есть, кроме правильного, неполные и неверные ответы, содержащие типичные ошибки. Это стимулирует обучаемого перечитывать и лучше запоминать учебный материал. Если обучаемый выбрал правильный ответ, он переходит к следующему шагу; если нет, ему разъясняется, в чем состоит ошибка. Далее он получает указание работать с одной из программ, в зависимости от сделанной ошибки, либо вернуться к исходному пункту. Разветвленная программа ведет обучаемых разными путями, которые зависят от их ответов и ошибок.

Третья особенность данной формы обучения – разветвление шагов учения. Критики использования разветвленных программ считают, что иногда выбор ответа провоцирует обучаемого угадывать, запоминать и исключать ошибочные и т.п. ответы, и даже разветвленная программа не дает обучаемому

цельного и системного представления о материале. Наконец, обучение по любой из таких программ носит искусственный и упрощенный характер, в то время как учение – очень сложный комплексный вид деятельности. Таким образом, возникает идея объединения разных видов программ [5].

В настоящее время создаются на новой технической и интеллектуальной основе уникальные программные продукты, которые включают в себя разные порции и виды информации. Принимаются во внимание потребности проблемного обучения и алгоритмы в обучении, различные способы ввода ответов, разная степень адаптации обучения к индивидуальным особенностям ученика, возможность индивидуальной и групповой работы с программой. Возникает более эффективная смешанная система программированного обучения. А для смешанных программ материал должен делиться на шаги разного объема, они зависят от дидактической цели, возраста обучаемых. Важную роль играет способ восприятия, логика учебного материала и самого процесса обучения. Как результаты такого подхода и способы ответа обучаемого могут быть разные, например, конструирование ответа из набора букв, слов и т.д.; кодирование ответа условными знаками; выбор ответа из заданного набора; смешанный способ [11].

Достоинства: программированное обучение позволяет студенту получать информацию о результатах усвоения на каждом этапе своего обучения и осуществлять его корректировку. Такой способ обучения также развивает самостоятельность, дает возможность каждому обучающемуся работать в оптимальном для него ритме.

Недостатки состоят в том, что программированное обучение не стимулирует творчество обучающегося, но определяет степень овладения информацией или получением навыка. Так же данный метод трудно адаптировать при работе с большими группами учащихся, тем более, когда в заданное время материал должен быть усвоен всеми участниками группы.

Однако при индивидуальном обучении, он работает прекрасно. При грамотном сочетании различных методов усвоение информации обучение превращается в увлекательный процесс.

Новейшие разработки применения данной методики в области обучения языкам, истории и традициям производятся ведущими общественными деятелями национальных культурных сообществ ДНР. С развитием компьютерных технологий увеличиваются потенциальные возможности индивидуального усвоения информации любого рода. Для этого создаются новые обучающие программы, использующие самые современные технические средства. При этом существуют как автономные системы, так и предполагающие обратную связь сетевые системы обучения.

Индивидуальное обучение языкам, правилам вождения автомобиля, дорожного движения, изучение любой прикладной, даже самой специфической информации, доступно с помощью систем линейного программирования. Тем более удобно, что есть возможность использования дома, в транспорте, на природе, в любой точке планеты. Развитие человеческих возможностей в удобное время, удобном месте, с лично подобранным ритмом, предполагающее моментальное оценивание с последующим переходом к новому этапу имеет грандиозные перспективы в будущем.

Таким образом, метод линейного программированного обучения, возникший из реальных потребностей человека при усвоении новой информации, получивший развитие, а в последствии описанный учеными, дополненный и разработанный в систему, послужил толчком к развитию новых способов донесения информации в педагогике. Развитие данного метода не ограничено рамками, возможности видоизменения существуют, перспективы огромны. В результате теория бихевиоризма, возникшая еще в 19 веке, описанная Джоном Уотсоном, в последствии вдохновившая Б.Ф. Скиннера и П.Я. Гальперина, в наше время благодаря использованию современных технических средств, помогает поэтапно формировать у обучаемого умственные действия, понятия, сенсорные образы, психические процессы (внимание). Современные облачные технологии и сервисы позволяют организовать сетевое обучение в рамках единой виртуальной среды, предоставляющей образовательные услуги широкому кругу распределенных территориально пользователей. Все образовательное сообщество с оптимизмом относится к электронному обучению и образованию. Система линейного программированного обучения, в частности, играет важнейшую роль среди инструментов современного образования. Но, по настоящее время, педагог и культурная среда учебного коллектива – это наиболее эффективное средство формирования образованной личности.

Библиографический список

1. Беспалько, В. П. Слагаемые педагогической технологии / В. П. Беспалько. – Москва : Педагогика, 1989. – 192 с.
2. Воронов, В. В. Педагогика школы: новый стандарт / В. В. Воронов – Москва : Изд-во «Педагогическое общество России», 2012. – 301 с.

3. Гадельшина, А. Т. Особенности технологии программированного обучения в начальных классах / А. Т. Гадельшина, Л. У. Жданова // Наука и образование: новое время. – 2016. – № 3(14). – С. 247-250.
4. Гальперин, П. К. К теории программированного обучения / П. К. Гальперин. – Москва, 1967. – 47 с.
5. Гальперин, П. Я. Основные результаты исследований по проблеме «Формирование умственных действий и понятий» / П. Я. Гальперин. – Москва, 1965. – 198 с.
6. Гальперин, П. Я. Программированное обучение и задачи коренного усовершенствования методов обучения / П. Я. Гальперин // Программированное обучение. – 1964. – 120 с.
7. Гальперин, П. Я. Развитие исследований по формированию умственных действий / П. Я. Гальперин // Психологическая наука в СССР. – 1959. – Т. 1. – 340 с.
8. Кажуро, Т. И. Программированный способ обучения в парах сменного состава / Т. И. Кажуро, А. С. Михалев // Управление в социальных и экономических системах. – 2017. – № 26. – С. 77-78.
9. Морозов, А. В. Использование элементов программированного обучения на уроках по дисциплине «Информатика и ИКТ» / А. В. Морозов // Образование. Технология. Сервис. – 2014. – № 1(5). – С. 55-58.
10. Пидкасистый, П. И. Педагогика : учебник / П. И. Подкатистый. – Москва : Академия, 2017. – 204 с.
11. Приходченко, Е. И. Педагогика: инновационные подходы / Е. И. Приходченко. – [Саарбрюккен] : LAP Lambert Academic Publishing, 2018. – 689 с.
12. Психологическая сущность и варианты программированного обучения [Электронный ресурс] // Sci.House : сайт. – Электрон. дан. – [б. м.]. – Режим доступа: <https://sci.house/osnovyi-psihologii-scibook/psihologicheskaya-suschnost-programmirovannogo-23215.html>. – Загл. с экрана.
13. Теория поэтапного формирования умственных действий Гальперина [Электронный ресурс] // TRECO.RU : сайт. – Электрон. дан. – [б. м.]. – Режим доступа: http://msk.treko.ru/show_dict_657. – Загл. с экрана.
14. Хуторской, А. В. Современная дидактика : учеб. для вузов / А. В. Хуторской. – Санкт-Петербург : Питер, 2001. – 544 с.

© Е.И. Приходченко, Е.А. Маркова, 2020
Рецензент д-р пед. наук, проф. О.Г. Каверина
Статья поступила в редакцию 05.03.2020

LINEAR PROGRAMMING TECHNOLOGY AS A PERSPECTIVE APPROACH TO PREPARING A FUTURE-ENGINEER-TEACHER

Prof. **Prikhodchenko Ekaterina Ilinichna**, Doctor of Pedagogic Sciences,
Honored Teacher of Ukraine, Academician of the International Academy
of Pedagogical Education Sciences,
Professor of the Department of Sociology and Political Science
Donetsk National Technical University
83001, Donetsk, 58 Artema Str.
E-mail: 88rapoport88@mail.ru
Phone: +38 (071) 358-40-48

Markova Ekaterina Alekseevna, Postgraduate Student
of the Department of Sociology and Political Science
Donetsk National Technical University
83001, Donetsk, 58 Artema Str.
E-mail: 88rapoport88@mail.ru
Phone: +38 (071) 358-40-48

This article highlights the prerequisites for the emergence and essence of the method of linear programmed learning, its significance and development prospects in the context of the dynamic development of the modern education system.

Keywords: *linear programmed training; computer program; individual training; control; management.*

ВЛИЯНИЕ ИНТЕРНЕТ-ТЕХНОЛОГИЙ НА ФОРМИРОВАНИЕ ЛИЧНОСТИ СТУДЕНТА

Приходченко Екатерина Ильинична, д-р пед. наук, профессор,
Заслуженный учитель Украины, академик МАНПО,
профессор кафедры социологии и политологии
ГОУВПО «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
83048, г. Донецк, ул. Розы Люксембург, 34а
E-mail: shevik@ukr.net
Тел.: +38 (071) 318-91-86

В статье проводится подробный анализ влияния интернет-технологий на формирование личности обучающихся высших учебных заведений. Авторы выделяют основные факторы, оказывающие положительное и отрицательное влияние сети Интернет на студентов. Проанализированы статистические данные, характеризующие динамику роста интернет-аудитории, разнообразие интересов пользователей. В статье представлены основные группы интернет-сайтов, используемых студентами в процессе обучения. Авторами исследованы основные категории интернет-технологий, имеющие негативное влияние на обучающихся высших учебных заведений.

***Ключевые слова:** Интернет; интернет-технологии; студент; высшее учебное заведение; социальные сети; личность; нравственное воспитание.*

Постановка научной проблемы и ее значение. Сейчас уже ни у кого не вызывает сомнения, что полноценная подготовка будущих специалистов в высших учебных заведениях любого профиля не может осуществляться без использования Интернет-технологий, а выпускник образовательной организации высшего профессионального образования должен свободно ориентироваться в просторах Интернета и уметь эффективно использовать его возможности в своей профессиональной деятельности. Исследования свидетельствуют, что использование сети Интернет способствует развитию мышления, предоставляет инновационные средства для решения творческих задач, изменяет общий стиль умственной деятельности. В сочетании со стремительным развитием информационных технологий мультимедиа и виртуальной реальности, Интернет открывает новые возможности в предоставлении студентам учебных материалов, повышает степень мотивации и самостоятельности работы студентов, реализует индивидуальный подход к обучению. Все это вместе обеспечивает условия для подготовки специалистов на уровне, который отвечает требованиям постиндустриального общества.

Интернет имеет как положительные, так и отрицательные стороны. В этом заключается проблема социологического исследования – выявление влияния различных сторон Интернета на современного человека.

Анализ исследований проблемы. Изучением рассматриваемого вопроса занимались ученые разных стран мира (А. Войскунский, Л. Гохберг, Д. Гринфилд, К. Янг, Е. Белинская, Ю. Данько, Е. Акимова, Ю. Бабаева, А. Жичкина, В. Филатова и др.). В своих трудах они исследовали мотивацию пользователей Интернета и социальных сетей: их влияние на развитие и социализацию индивида, на личность пользователей, симптомы, причины Интернет – зависимости, разрабатывали профилактические меры по ее предупреждению.

Изложение основного материала и обоснование полученных результатов исследования. Процесс вхождения Интернета в жизнь, учебу и работу современного человека уже не как «атрибута роскоши», а как неотъемлемого элемента деятельности, является непрерывным. И особенно это актуально для молодых людей. В настоящее время Интернет – это неотъемлемая часть нашей жизни. Аудитория пользователей сети Интернет постоянно растет. Так, за 5 лет, в период с 2014 года,

количество пользователей интернет-технологиями в мире практически удвоилось. На 2019 год эта цифра составляет – 3,49 миллиарда пользователей, что превышает данный показатель января 2012 года на 2 миллиарда (рис. 1) [6].

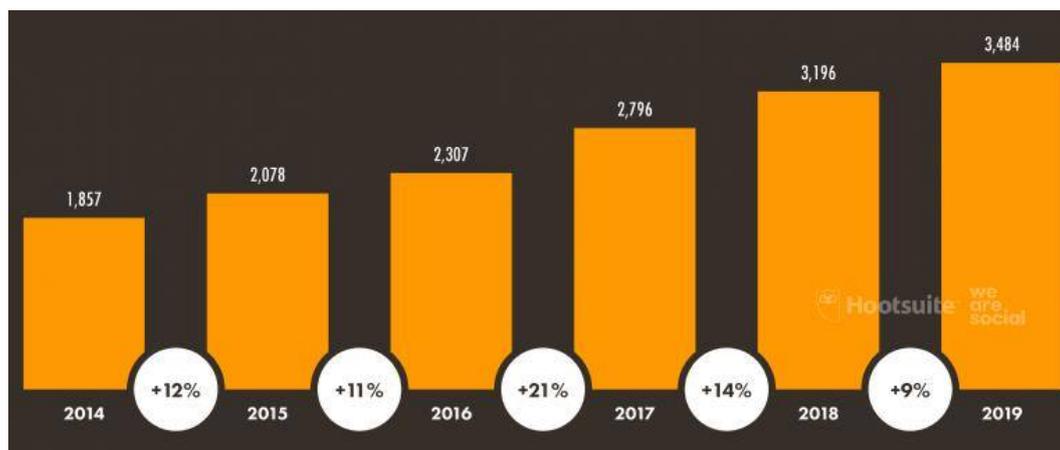


Рис. 1. Динамика роста интернет-аудитории

Последние годы в мире, как никогда, активно происходит формирование информационного общества. Информационные системы и технологии насыщают все сферы современной жизни, совершенствуются, развиваются, становятся незаменимой составляющей существования индивида. Во многих случаях использование Интернета позволяет заменить традиционные средства переписки на электронные, которые, без сомнения, гораздо удобнее и быстрее. Совокупность всех сервисов, предоставляемых сетью Интернет, позволяет использовать их в качестве мощной базы для обеспечения образовательных процессов. Причем информационные системы на базе Интернет могут служить как основой дистанционных форм обучения, так и эффективным опорным инструментом для поддержки дневных и заочных форм обучения.

Уровень интереса всех слоев общества к глобальной информационной сети Интернет растет с каждым днем (рис. 2) [6].

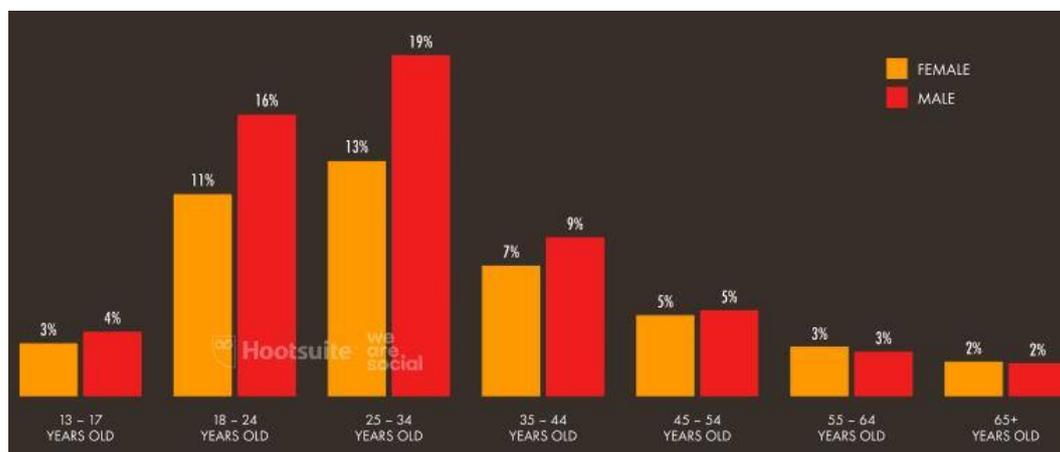


Рис. 2. Распределение интернет-аудитории по возрастным категориям

Современные интернет-технологии дают новые инструменты для развития университетов и других образовательных учреждений во всем мире. Среди интересных инноваций следует отметить быстрое внедрение и применение онлайн-обучения, которое выражается в виде использования смешанных форм обучения и в активном развитии онлайн-курсов MOOC (Massive on-line open course) [3]. Динамика развития онлайн-обучения характеризуется увеличением количества онлайн-курсов, количество которых ежегодно растет (рис. 3). Сейчас в Российской Федерации предлагается более 4200 курсов от более, чем 500 университетов. Динамика использования онлайн-системы предоставления образовательных услуг может оказать большое влияние на сферу образования. Уже сейчас происходит ежегодное удвоение численности проводимых курсов, а также количества их слушателей (рис. 4).

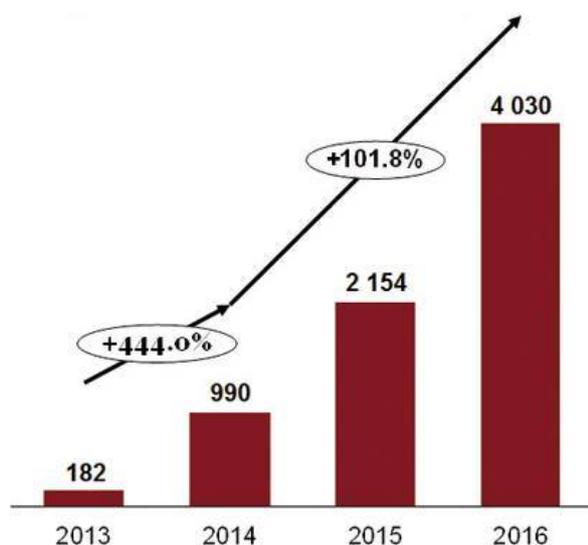


Рис. 3. Динамика количества онлайн-курсов MOOC

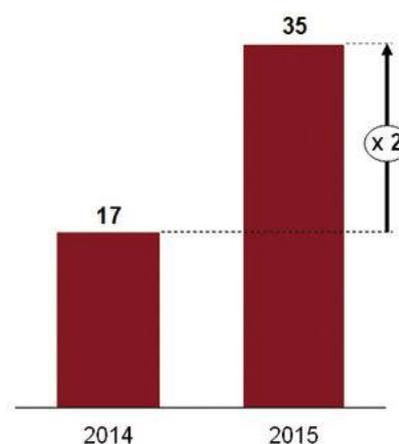


Рис. 4. Количество слушателей онлайн-курсов MOOC

Одной из важных форм международного сотрудничества для высших учебных заведений всех форм собственности и уровней аккредитации является подготовка иностранных студентов. Она не только способствует укреплению авторитета образовательной организации на международной арене, но и является существенным источником дополнительного финансирования образования. Важнейшим критерием, влияющим на выбор высшего учебного заведения для обучения среди иностранных студентов, остается качество образования, которое во многом для них зависит от эффективной адаптации к новым условиям окружающей среды. Активное использование современных интернет-технологий в образовательных организациях высшего профессионального образования приводит к ежегодному увеличению количества иностранных студентов в учебных заведениях стран организации экономического сотрудничества и развития (рис. 5).

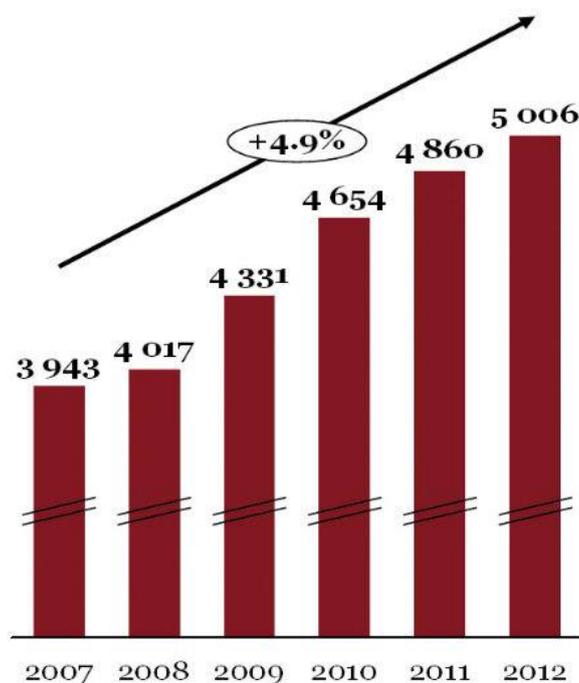


Рис. 5. Динамика увеличения количества иностранных студентов

Если непосредственно обратиться к студенческой категории, как пользователям глобальной сети, то стоит отметить, что для этой аудитории интернет-технологии занимают довольно значительную часть как в учебном процессе, так и в часы досуга (рис. 6).

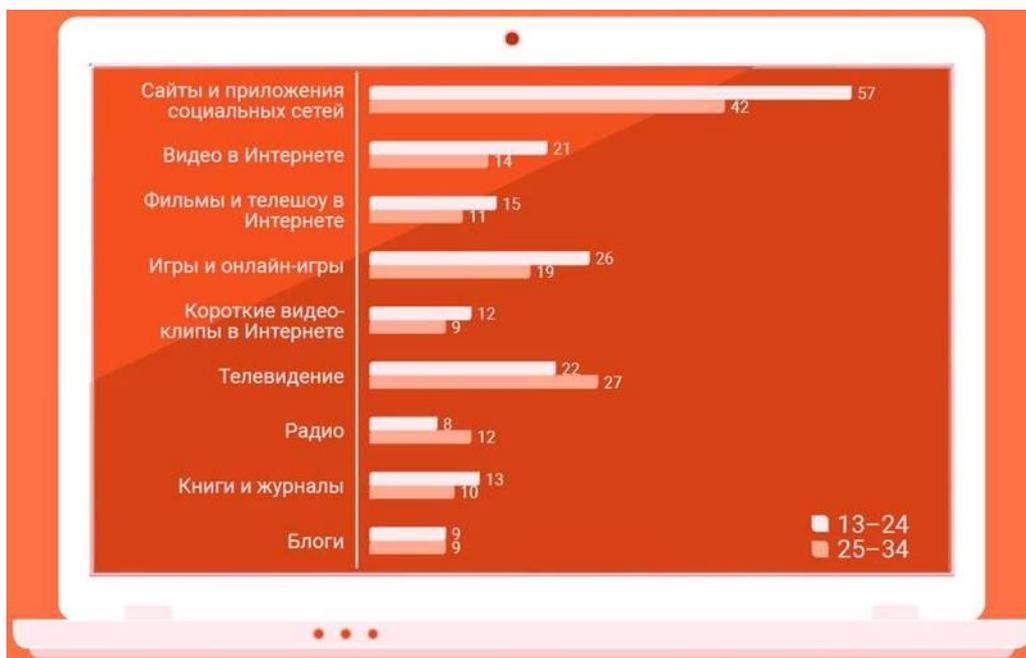


Рис. 6. Распределение интересов в использовании интернет-технологий

Сегодня мнения исследователей проблемы влияния Интернета на формирование личности студента разделились. Много педагогов, психологов и других специалистов отмечают негативное влияние Интернет-пространства на формирование личности обучающегося, ведь в компьютерных сетях часто распространяется разная информация сомнительного содержания. Кроме того, можно констатировать неконтролируемое использование нынешними студентами Интернет-ресурсов, в частности, компьютерных игр, телевизионных развлекательных программ, что приводит к снижению критичности восприятия полученной информации и как следствие – недооценка роли книги, изобразительного искусства, музыки [8]. Крайне важно развивать независимое отношение к информации, сознательный подход к выбору материала, адекватную оценку низкопробной продукции. Ведь будущее молодого поколения много в чем зависит именно от качества полученной информации, умения ее анализировать и оценивать.

В то же время исследователи констатируют и положительное влияние Интернет-технологий на формирование молодого человека, его моральное развитие. Ведь всем давно понятно, что современную жизнь невозможно представить без широкого использования информационных технологий. Специалисты различных отраслей знаний считают, что все усилия нужно направить на поиск благоприятных для развития обучающихся резервов современных интернет-технологий, путей адекватного восприятия ими материалов, гармоничного сосуществования, но с сохранением собственной личностной целостности. Это требует не только знания современных технических средств получения информации и умения работать с ними, но и навыков самостоятельной работы с этими ресурсами, высокого уровня критического мышления, творческих способностей обучающихся, способности ориентироваться в едином образовательном пространстве. В связи с этим, специалисты пытаются найти пути восприятия обучающимися новых информационных материалов. Они ищут такие резервы, которые будут психологически благоприятными для студентов, потому что сегодня эти средства становятся, кроме общения, еще и важным способом поиска информации, в частности познавательного и учебного характера.

Условно используемые студентами сайты сети Интернет делят по следующим признакам:

- по учебной тематике. В сети можно найти информацию на самые разные темы;
- сайты досуга. К ним относятся сайты, содержащие музыкальную и видеопродукцию, «Чаты», социальные сети, игровые сайты;
- сайты новостей. К ним относятся сайты, содержащие как аналитические материалы, так и обычное изложение фактов. Они обычно только дополняют знания студентов;
- сайты помощи в выполнении учебных заданий. Это и есть наиболее опасная для студентов группа сайтов. К ним относятся сайты, содержащие различные материалы для «быстрого» выполнения определенных видов учебных задач;
- сайты теоретической и аналитической информации [4].

Организация эффективного процесса образования и самообразования в значительной степени определяется методами самостоятельной деятельности в информационной среде, чему в огромной степени способствуют современные информационные средства, такие, как: Всемирная сеть Интернет, объединившая в себе множество мировых информационных ресурсов.

Самостоятельность в умении находить необходимую информацию по проблеме, которая интересует, и путей решения проблемных ситуаций является необходимым условием деятельности современного человека.

Овладения новейшими информационными технологиями расширяет как поле для самостоятельной работы студента, так и круг общения со специалистами в области его профессиональных интересов. Демократичность и, по сути, бесконечность среды интернет-сообщества способствует развитию самостоятельности в изучении любых вопросов [9].

Однако стоит рассмотреть умение рационально использовать информацию сети Интернет и распределение приоритетов при использовании интернет-технологий. Современная студенческая молодежь гораздо активнее использует интернет с целью общения и обмена информацией со сверстниками, чем для получения новых знаний и изучения разнообразной литературы (рис. 7, 8). При этом на востребованность общения в интернете существенное влияние оказывают менталитет населения, его традиции, предпочтения [1].

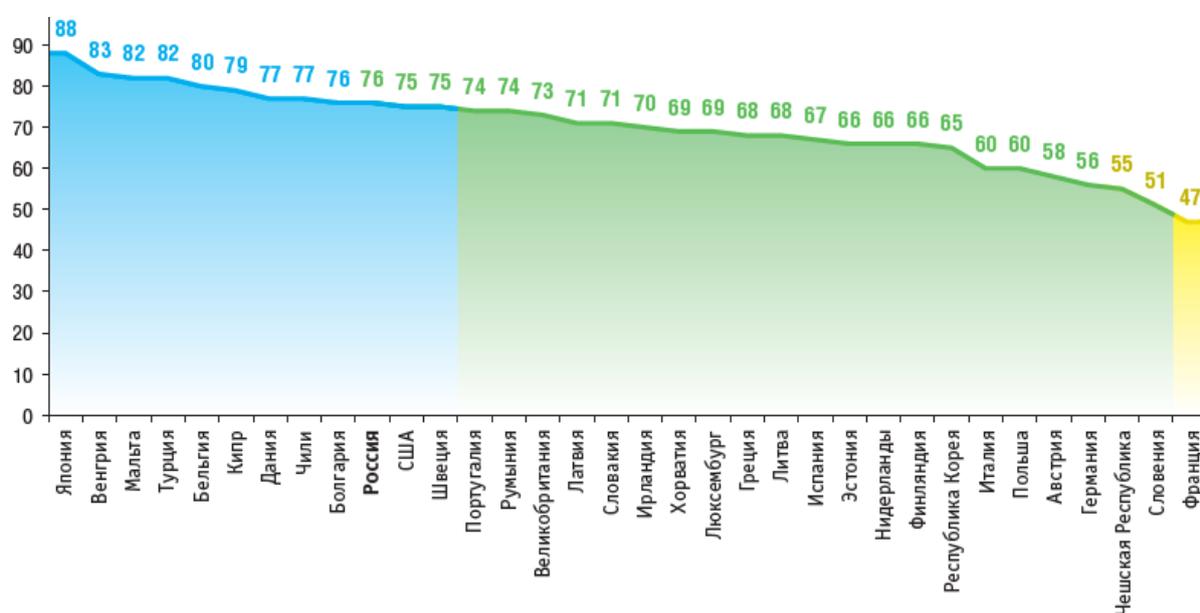


Рис. 7. Население, участвующее в социальных сетях

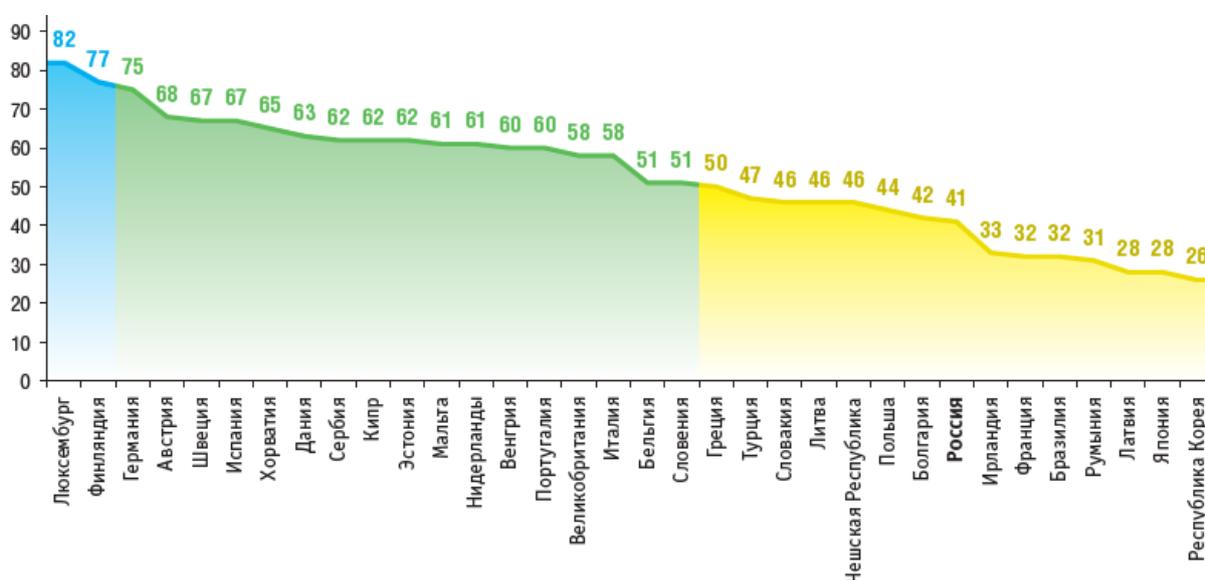


Рис. 8. Население, использующее интернет для получения знаний и справок

Что касается использования социальных сетей в учебных целях, то также следует выделить ряд положительных моментов, в частности: доступ к виртуальным социальным сетям возможен в любое время и с любого устройства (персональный компьютер, нетбук, ноутбук, мобильный телефон, планшет, смартфон), подключенного к сети Интернет; усвоению учебного материала способствует сочетание индивидуальных и групповых форм работы.

Вместе с положительной стороной функционирования интернет-технологий наблюдаются и негативные тенденции их влияния. Прежде всего, это свободный доступ к огромным массивам разнообразной информации. Это может привести к превращению личности студента в примитивного потребителя, который не нуждается в собственном творческом поиске. Самым простым и распространенным примером является поиск студентами материала для подготовки курсовых работ и рефератов в базах данных сети Интернет. Зачастую студенты примитивно копируют чужие работы, не стараясь проявить своего творческого подхода и не используя свои знания. Очень актуальным на сегодняшний день становится вопрос физического здоровья пользователей сети Интернет. Все больше времени студенты проводят за компьютером в помещениях с ограниченным доступом воздуха, увеличивается гиподинамия. Также врачи чаще стали упоминать о распространении депрессии и постоянной усталости у студентов, регулярно работающих за компьютерами. Ещё одним негативным фактором можно считать вмешательство посредством сети Интернет в личную жизнь и интеллектуальную собственность личности [5; 10].

Активное развитие интернет-технологий приводит к возрастанию разрыва между пользователями, имеющими персональный компьютер с выходом в Интернет, и теми студентами, у которых его нет. Происходит некоторое расслоение студенческого общества в связи с вовлеченностью или отчужденностью обучающегося от компьютера [2]. Следующим неоднозначным результатом развития Интернета является уменьшение непосредственного межличностного общения. Ему на смену приходит иной уровень общения - с помощью видеотехнологий. Гораздо чаще студенты предпочитают решать вопросы и общаться в социальных сетях. Проведение онлайн-совещаний, консультаций безусловно экономит время и средства студентов, уменьшаются затраты на проезд. Однако при этом снижается уровень их дисциплины и самоорганизованности.

Большое влияние на формирование личности студента, уровень его нравственности и морали имеет содержательная и смысловая сторона контента, который находится в свободном доступе в сети Интернет. Несмотря на то, что Интернет является самой большой библиотекой в мире, на его просторах находится большое количество информации, оказывающей негативное влияние на студенческую молодежь. Так, современные студенты проводят много времени, просматривая короткие видео или читая информацию в группах в социальных сетях. Содержание этих видео или этих статей не несет в себе обучающего или воспитательного компонента. Познавательные видео и статьи стоят не на первом месте в распределении приоритетов нынешней студенческой молодежи (рис. 9).

| | | | | | |
|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Смешные короткие видео | 80 | 68 | 72 | 70 | 73 |
| Обучающие видео | 48 | 52 | 53 | 58 | 55 |
| Обзоры товаров и брендов | 31 | 40 | 33 | 37 | 33 |
| Упражнения | 20 | 29 | 34 | 29 | 27 |
| Еда и рецепты | 17 | 29 | 33 | 32 | 25 |
| | 13–17 | 18–21 | 22–24 | 25–29 | 30–34 |

Рис. 9. Распределение интересов интернет-аудитории по содержанию рассматриваемой информации

К положительным аспектам личностного развития с помощью Интернет-общения можно отнести преодоление коммуникативного дефицита, расширение круга знакомых. При этом дружба в социальных сетях часто достаточно поверхностная. Некоторые молодые люди, особенно подростки,

пытаются быть в центре внимания, а также добавить в свой профиль больше друзей, в том числе и за счет незнакомых людей. Такой подход несет потенциальную угрозу личной безопасности подростка, который часто слишком открыт в распространении персональной информации [7]. Нередко несовершеннолетние пользователи создают по несколько различных профилей (с разными именами) в одной социальной сети, что негативно сказывается на их самоидентификации.

Выводы и перспективы дальнейшего исследования. С возрастанием роли Интернета, с его быстрым распространением и приобретением большого значения в жизни современного человека растет не только позитивное, но и негативное влияние Интернета на человека.

В ходе исследования было выяснено, что студенты берут информацию для самостоятельного обучения именно из Интернета, таким образом уменьшается роль печатных изданий. Поэтому необходимо подчеркивать роль книги. Государство должно способствовать тому, чтобы печатная литература стала более доступной, дешевой, а также способствовать популяризации книг, роль которых значительно упала с развитием глобальной сети. Студенты значительную часть своего свободного времени проводят в Интернете, за компьютером, тем самым наносят вред своему здоровью. Поэтому необходимо содействовать популяризации активного отдыха. Проблема выявления влияния различных сторон Интернета на человека является достаточно актуальной в современном обществе, особенно среди студенчества, так как молодые люди уже не представляют обучения без Интернета.

Библиографический список

1. Абдрахманова, Г. И. Тенденции развития интернета в России : аналитический доклад / Г. И. Абдрахманова, Н. В. Бондаренко, К. О. Вишневецкий, Л. М. Гохберг [и др.] // Координационный центр национального домена сети Интернет, Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – Москва : НИУ ВШЭ, 2018. – 184 с.
2. Алексеева, И. Ю. Интернет и проблема субъекта / И. Ю. Алексеева // Влияние Интернета на сознание и структуру знания. – Москва. – 2004. – С. 24-56.
3. 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.
4. Войскунский, А. Е. Психологические аспекты деятельности человека в Интернет-среде / А. Е. Войскунский // II Российская конференция по экологической психологии: тезисы. – Москва : Экопсицентр РОСС, 2000. – С. 269-270.
5. Войскунский, А. Е. Феномен зависимости от Интернета / А. Е. Войскунский ; под ред. А. Е. Войскунского // Гуманитарные исследования в Интернете. – Москва : «Можайск-Терра», 2007. – 432 с.
6. Вся статистика интернета на 2019 год – в мире и в России [Электронный ресурс] // WebCanape : сайт. – Электрон. дан. – [б. м.], 2008-2020. – Режим доступа: <https://www.web-canape.ru/business/vsya-statistika-interneta-na-2019-god-v-mire-i-v-rossii/>. – Дата обращения: 01.02.2020. – Загл. с экрана.
7. Грязнова, Е. В. Компьютерное общение как социальный феномен : автореф. дис. ... канд. филос. наук : 09.00.11 / Грязнова Елена Владимировна ; Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Нижний Новгород, 2001. – 29 с.
8. Журавлев, А. Л. Психология человека в современном мире. Том 5. 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. / отв. ред. А. Л. Журавлев. – Москва : Изд-во «Институт психологии РАН», 2009. – 400 с.
9. Марченкова, Н. Г. Социально-педагогические аспекты профилактики компьютерной зависимости учащихся : учеб. пособие для широкого круга исследов. и практик / Н. Г. Марченкова. – Оренбург : Изд-во «Принт-сервис», 2009. – 54 с.
10. Янг, К. Диагноз – Интернет-зависимость / К. Янг // Мир Internet. – 2000. – № 2. – С. 24-29.

© Е.И. Приходченко, Е.Б. Шевченко, 2020
Рецензент д-р пед. наук, проф. О.Г. Каверина
Статья поступила в редакцию 20.02.2020

INFLUENCE OF INTERNET TECHNOLOGIES ON STUDENT PERSONALITY FORMATION

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

Shevchenko Ekaterina Borisovna, Leading Specialist
of the Department of Humanitarian Disciplines of the Technospheric Safety Faculty
“The Civil Defence Academy” of EMERCOM of DPR
83048, Donetsk, 34a Roza Luxemburg Str.
E-mail: shevik@ukr.net
Phone: +38 (071) 318-91-86

The article provides a detailed analysis of the impact of Internet technologies on the formation of the students' personality in higher education. The main factors of the Internet that have a positive and negative impact on students have been identified. The statistical data characterizing the dynamics of the Internet audience growth as well as the diversity of user interests are analyzed. The article presents the main groups of Internet sites used by students during learning process. The main categories of Internet technologies that have a negative impact on students in higher education have been investigated.

Keywords: *the Internet; Internet technology; student; higher education institution; social networks; personality; moral education.*

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПРИЁМЫ И ПУТИ АКТИВИЗАЦИИ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ

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

В статье представлены актуальные вопросы повышения активности учебно-познавательной деятельности студентов высших учебных заведений. Проанализированы и предложены методические приёмы и способы её усиления.

Результаты исследования показали, что одними из путей решения данной проблемы является внедрение в учебный процесс специальных методических приёмов управления учебной работой студентов, повышающих качество образования. Приведены характеристики этих методов.

Ключевые слова: познавательная деятельность студентов; внимание; мышление; эмоциональный настрой обучающихся; мотивация и активизация.

Постановка проблемы и её связь с актуальными научными и практическими исследованиями. Актуальность темы статьи подтверждается многочисленными работами в данной области отечественных и зарубежных специалистов (Ю.К. Бабанский, Л.С. Выготский, А.Л. Леонтьев, П.И. Пидкасистый, С.Л. Рубинштейн, М.Н. Скаткин, Н.Ф. Талызина, Г.Л. Щукина и др.) и большим интересом к данной проблеме со стороны профессорско-преподавательского состава высших учебных заведений.

Неоспоримым, является то, что знание не формируется при пассивном восприятии обучающимися информации. С их стороны нужна активная мыслительная работа по восприятию, осмыслению, переработке и систематизации учебного материала. Поэтому одной из главных задач, стоящих перед преподавательским составом высшей школы является повышение эффективности занятий за счёт использования методических приёмов, активизирующих учебно-познавательную деятельность студентов. Рассмотрению, некоторых из них посвящена данная статья.

Изложение основного материала исследования. Чтобы отвечать современным потребностям времени, выпускники учреждений высшего профессионального образования должны быть не только высококлассными специалистами, но и обладать такими качествами человека, как: умение решать творческие задачи; умение самостоятельно критически и самокритически мыслить; умение принимать самостоятельные решения; умение вырабатывать и защищать свою точку зрения, свои убеждения; умение непрерывно пополнять свои знания.

По мнению многих ученых (Ю.К. Бабанский, П.Я. Гальперин, И.Я. Лернер, М.И. Махмутов, М.Н. Скаткин, Н.Ф. Талызина, А.В. Хуторской и др.), формированию данных качеств личности способствует активная познавательная деятельность обучающихся. Поэтому решение проблемы её усиления имеет исключительно большое значение для преподавательского состава вуза.

Известно, что ни одна деятельность человека, в том числе и учебная, не возможна без созидательного внимания. Именно внимание определяет интерес, а он – активность. В своих исследованиях С.И. Архангельский [1] утверждает, что главным является то, чтобы на любом занятии суметь привлечь внимание слушателей, захватить и удержать его.

Анализ работ отечественных и зарубежных ученых-исследователей человеческого внимания (П.Я. Гальперина [2], Н.Ф. Добрынина [3], А.Ф. Лазурского [5], Дж.Р. Дженнингса [9], У. Джеймса [8], Э. Титченера [10], Ф. Уордена [11]) показал, что внимание человека есть функция времени его деятельности и может быть представлена четырьмя фазами. Первая фаза – начало восприятия, т.е. переходной процесс в системе «перерыв-занятия». Она длится от начала занятий 5-7 мин. Вторая фаза – активное внимание или оптимальное восприятие. Его продолжительность от начала деятельности составляет порядка 20-25 мин. Третья фаза – усилий или борьбы. Человек чувствует, что внимание начинает рассеиваться и старается поддержать его на активном уровне (до 30-40 мин. от начала деятельности). Четвертая фаза – утомление (отключение) как правило, наступает через 30-40 мин. от начала занятий.

Педагогический опыт и практика показывают, что распределением внимания во времени можно управлять в некоторых пределах.

Как правило, педагоги реагируют на последнюю фазу, в виде усталость аудитории. Однако это неправильно, т.к. уже поздно принимать меры к активизации внимание слушателей. Меры необходимо применять в конце второй фазы (25-30 мин.) и в начале занятий – первой фазы (2-3 мин.).

Активность и коэффициент полезного действия работы студентов на занятии очень сильно зависит от того, насколько быстро и прочно установлен контакт преподавателя с аудиторией, что в свою очередь определяет степень его напряжённого, доброжелательного внимание и интереса к теме занятия. Если, войдя в аудиторию, преподаватель «не видит» обучающихся, не устанавливает с ними контакт, не назовёт тему, цели, учебные вопросы и порядок проведения занятия, то такое занятие вряд ли вызовет интерес. Войдя в аудиторию, преподаватель должен сразу применять энергичную форму начала занятий, максимально разнообразить вводную часть различными приёмами. Рассмотрим, некоторые варианты работы преподавателя по активизации начала занятий:

- обеспечить логическую связь темы данного занятия с содержанием прошлого, т.е. напомнить основной вопрос, сделать «мостик-переход». Но напомнить только-то основное, что обеспечивает восприятие материала данного занятия без излишних подробностей. Подробное повторение материала прошлого занятия приводит к спаду внимания и активности студентов, т.к. «убаюкивает», расхолаживает внимание. При немедленном изложении нового, сложного материала студенты ещё не приготовились, не собрались, не настроились;

- подчеркивание значения темы занятия для будущей деятельности, для практики, для изучения последующих дисциплин;

- выдаётся интересная историческая справка, показывающая предысторию данной темы или справки о лицах, работающих над этой темой (в том числе, особенно, о лицах своего учебного заведения);

- ставится интересный, захватывающий вопрос или задача, решению которых посвящается данное занятие;

- осуществляется введение в мир поисковых работ самого преподавателя, где указывается гипотеза, сложность проблем, какой аспект этой проблемы будет предметом сегодняшнего обсуждения на занятии;

- создаётся интересный, увлекательный фон занятия;

- приводится яркий пример из области современной науки и техники.

Внимание, интерес и активность учащихся к изучаемому материалу, заложенные в начале занятия, должны быть поддержаны до его конца.

В основной части занятия оправдывают себя следующие приёмы и способы.

Установление более тесного контакта с аудиторией, использование элементов беседы, постановка вопросов «понятно?», «ясно?», «как вы думаете?», «откуда это следует?» и т.д. Но не повторять все время один и тот же вопрос (иначе он станет словом-паразитом).

Педагогически целесообразны перемены интонации, темпа, громкости речи, использование пауз до 7-10 сек.

Акцент на те или иные тезисы, вопросы (прошу обратить внимание, подчёркиваю, рассмотрим более сложный вопрос).

Чёткая логика, ясность и понятность изложения, выделять главное.

Использование эффекта удивления, раскрытие парадокса.

Использование наглядных пособий.

Рациональное и достаточное применение технических средств обучения.

Перемена рода, вида деятельности учащихся, разнообразие методов обучения (пишем, слушаем, смотрим, думаем).

Использование при изложении материала интересных исторических событий.

Связь содержания занятий с личным опытом. Приведение по ходу изложения материала убедительных примеров из жизни, практики, которые интересны для данной аудитории (конечно, они должны быть взаимосвязаны с обсуждаемыми положениями).

Сталкивание мнений различных авторов, исследователей данного вопроса, т.е. преподаватель, показывает разногласия, обосновывает правильность или, наоборот, неточность того или иного подхода, расскажет о достижениях и о трудностях, изложит надежды и сомнения.

Лженеумение, лженезнание, т.е. создание обстановки, когда преподаватель как бы оказался в затруднительном положении, «не знает», «забыл» как дальше действовать и приглашает учащихся вместе подумать, найти выход из создавшегося положения (этим приёмом можно пользоваться изредка и тогда, когда преподаватель имеет высокий авторитет у обучающихся).

Преподаватель по тому или иному вопросу делает вывод не до конца (или вообще не делает) и предоставляет студентам возможность сделать его самим.

Так компоновать учебный материал, чтобы перерыв (в двухчасовом занятии или разрыв между занятиями при 4-х и более часовых темах) приходился на самое интересное место. (Вспомним многосерийные фильмы, когда человек с нетерпением ждёт продолжения, продумывает варианты, ищет ответы).

Увязка излагаемого материала с жизнью, опытом и уровнем студентов, чтобы они в него поверили и чтобы он сразу понравился.

Полученные знания всегда должны быть «в обороте», т.е. новые знания и умения должны приобретаться с помощью ранее приобретённых. (Использует межпредметные и внутриспредметные связи).

Использование (привлечение) мировоззренческих вопросов при изложении технического материала.

Включать в изложение материал, которого ещё нет в учебнике, т.е. держать себя на уровне современности, поскольку самый свежий учебник устаревает через 3-5 лет. Ни в коем случае не допускать пересказа учебника.

Применение элементов программированного обучения, особенно с использованием ЭВМ.

Всемерно увеличивать в своей дисциплине число активных видов занятий: семинаров, групповых и практических занятий, лабораторных работ и методических занятий. На методических занятиях со слушателями не повторять ранее изученный с ними материал, а проводить их по-новому, выходящему на экзамен материалу, и использовать метод деловой игры с педагогической конфликтной ситуацией.

Осуществлять увязывание теории с практикой. На практических занятиях рядом с оборудованием вывешивать его схемы и добиваться от обучающихся понимания сущности процессов в оборудовании при работе в различных режимах.

На всех практических занятиях назначать (и в дальнейшем чередовать) обучающихся на выполнение функциональных обязанностей должностных лиц.

Добиваться от студентов осознания полезности изучаемого и его практической значимости. Помним, что осознанное запоминание более чем в 20 раз продуктивнее и эффективнее механического запоминания (доказано психологами).

Объяснить студентам, для чего и почему они должны делать так, как им советуют (предписывают, заставляют), а не принуждать действовать механически. При этом внимательно прислушиваться к их предложениям и рационализациям.

Требовать от обучающихся проговаривать вслух инструкции и свои действия при работе на технике. Речь человека осуществляется при привлечении сознания. Кроме того, преподаватель, работая с одной группой, может на слух контролировать действия другой группой.

Использовать алгоритмизацию обучения (учебно-тренировочные карты). Осуществлять включение, настройку и регулировку аппаратуры без инструкций по мысленному алгоритму.

На групповых, практических, тактико-специальных занятиях и учениях широко использовать деловые игры с различными методами их применения (методы конкретных ситуаций, инцидента, мозговой атаки и др.).

Организовать и осуществить методическое руководство самостоятельной работе обучающихся. Не отдавать её на самотёк, а управлять ею. Задание на самостоятельную работу обучающихся необходимо сформировать чётко и конкретно. Поскольку самостоятельная работа планируется учебным отделом, необходимо задание на работу откалибровать по объёму и времени выполнения. Задания должны быть достаточной и доступной сложности, но дифференцированные с учётом индивидуальных особенностей обучающихся, а не для группы в целом. В заданиях необходимо сформировать вопросы для самоконтроля обучающихся.

Чёткий контроль за результатами самостоятельной работы студентов. При этом не требовать репродуктивного пересказа прочитанного (обращения к памяти обучающегося), а требовать продуктивных ответов, задавая вопросы, обращённые к мыслительной деятельности студента (например, составление плана прочитанного, диагностирование, прогнозирование, систематизация, сравнения и т.п.).

Практиковать постановку индивидуальных задач обучающимся с последующим докладом и дискуссионным обсуждением в группе.

Оправдывают себя индивидуальные беседы с обучающимися и вызовы их на активную консультацию.

Для реализации требования обучения через исследования необходимо привлекать наиболее способных студентов к участию в качестве соисполнителей научно-исследовательской работы кафедры, конечно по небольшим и посильным для них вопросам.

Привлечение обучающихся к работе в научных обществах. При этом не выдавать заданий на «разработку» реферативных докладов (что очень широко практикуется), а выдавать задания, например, на самостоятельную разработку методик оценки работоспособности оборудования в конкретных режимах, методик измерения параметров, разработку учебных и наглядных пособий (структурных схем, схем режимов, опорных конспектов, учебно-тренировочных карт и т.п.), лабораторных работ, стендов, макетов для демонстраций, тренажёров и т.п.

Важным фактором качественного проведения занятия является эмоциональный настрой студентов. Известно, что эмоциональность преподавания учебного материала вызывает положительный эмоциональный настрой, повышенный интерес у обучающихся и создаёт благоприятные условия понимания и восприятия. Когда труд (в том числе и учебный) вызывает у студента радость, приятен ему, доставляет удовольствие, у него всё «кипит в руках» и всё получается. И, наоборот, если человеку что-то противно, не нравится, не «по душе» и это приходится преодолевать, то у него всё «валится из рук». Известно, что труд тогда в радость, когда он дополняется собственным творчеством.

Член-корреспондент АМН П.В. Симонов [6; 7] занимаясь физиологией памяти и эмоции человека, обосновал и доказал, что эмоции (\mathcal{E}) есть произведение потребностей (Π) и разности количества информации, необходимого для решения задачи ($I_{\text{необх}}$) и количества имеемой у человека информации (I имеем). Применяя это утверждение к учебному процессу и заменив I имеем на количество выданной преподавателем информации ($I_{\text{выдан}}$), получаем выражение $\mathcal{E} = \Pi (I_{\text{необх}} - I_{\text{выдан}})$.

Анализируем данную зависимость.

Вариант 1.

Пусть потребность $\Pi = \text{Const} > 0$, т.е. учащийся хочет учиться. Тогда возможны 4 случая:

$$I_{\text{выдан}} > I_{\text{необх}}, \text{ следовательно, } \mathcal{E} < 0 \quad (1)$$

$$I_{\text{выдан}} = I_{\text{необх}}, \mathcal{E} = 0 \quad (2)$$

$$I_{\text{выдан}} < I_{\text{необх}}, \mathcal{E} > 0 \quad (3)$$

$$I_{\text{выдан}} = 0, \mathcal{E} \rightarrow \text{максимуму} \quad (4)$$

Случай (1): Эмоции отрицательные, т.е. радость познания заменяется отвращением. Очевидно, в учебном процессе этот случай использовать нельзя.

Случай (2): Эмоций нет, т.е. безразличие обучающихся. Это нам тоже не подходит.

Случай (4): Эмоции максимальны, радость огромна. Но обучающийся не может решить задачи, т.к. ему для её решения ничего не выдано. Да и зачем тогда нужен преподаватель? Таким образом, и этот случай нам не подходит.

Случай (3): Эмоции положительные, учащийся испытывает радость от познания, т.е. это то, что нам надо.

Следует отметить, что этот случай был сформулирован профессором Б.В. Зейгарник [4] и вошёл в педагогическую литературу под названием «Эффект Зейгарник», что свидетельствует о международном согласии педагогов с его сутью. Суть его в том, что учебный материал обучающимися хуже усваивается, когда $I_{\text{выдан}} = I_{\text{необх}}$ (случай 2) и лучше, прочнее усваивается, когда $I_{\text{выдан}} < I_{\text{необх}}$ (случай 3), а обучающийся сам додумал, сообразил или отыскал недостаточное.

Общеизвестно, что познавательная потребность (нужда) исчезает по мере её удовлетворения. Следовательно, обучающихся надо «неудовлетворять». Потребность возникает и развивается только в процессе деятельности человека. Надо дать обучающимся действовать активно, а не быть на занятиях пассивными и сонными.

Потребность развивается, если разнообразятся предметы и способы её удовлетворения. Надо дать студентам действовать разнообразно, поскольку одна и та же деятельность утомляет и надоедает.

Развитие потребности зависит от того, насколько трудно её удовлетворять, т.е. она обладает «пороговым» эффектом. Значит надо знать этот «порог» своих обучающихся и не выходить за него. Потребность возрастает при осознании личной и общественной её значимости. Надо помочь студентам осознать и личную, и общественную значимость учения.

Выдавая тот или иной учебный материал, преподаватель должен формировать и отношение обучающихся к этому материалу. Действительно, каждый учебный материал по своему содержанию вызывает у студентов разнообразную гамму частных форм отношения к нему. Обучающийся может отнестись к материалу с доверием, он может ему понравиться, вызвать интерес, восторг, восхищение. А может и, наоборот, вызвать недоумение, недоверие, безразличие, равнодушие или, что ещё хуже,

отвращение, неприязнь, сопротивление. Преподавателю очень важно всегда помнить об этом при подготовке к занятиям, а для этого необходимо хорошо знать особенности своих групп.

Важную роль в решении проблем активизации познавательной деятельности студентов играют и факторы, которые можно отнести к педагогической культуре преподавателя и его личным качествам.

Взаимоотношения преподавателя с обучающимися, базирующиеся на требованиях педагогики сотрудничества, внутренняя человеческая теплота, его манера общения, его понимание студентов, уважение к ним, справедливая и ровная требовательность. Аудитория тонко чувствует отношение к себе и соответствующим образом реагирует на него.

Наличие педагогических умений, даже таких, как умение правильно определить своё местонахождение в аудитории, жесты, мимика и умение «немного играть», живой и яркий рассказ.

Соблюдение правил поведения перед аудиторией, полностью исключая «особые» случаи (настроение преподавателя, болезнь, срыв начала или конца занятия), педантичная дисциплина преподавателя, образцовый внешний вид.

Требовательность к самому себе. Держать себя в руках, «не заводиться» при различных вводных.

Техника записей на доске, которая должна быть образцом культуры оформления документов.

Литературная, техническая правильность и строгость языка, исключая жаргонные выражения и нарушения терминологии. Богатый словарный запас. Глубокая эрудиция и широкий кругозор преподавателя.

Необходимость постоянного наблюдения и чувствования аудитории (позы, глаза, руки, ручки, движения, ...).

Наличие глубокой убежденности в достоверности и точности материала, фактов, которые излагаются.

Не рассуждать перед аудиторией о предмете, который сам плохо знаешь. Не украшать занятие лозунгами и поучениями, в которые сам не веришь. Цитаты применять только для подтверждения ими своих выводов.

Самокритичность, самоанализ. Уметь себя поставить на место студента. Широко использовать обратную связь с аудиторией в её различных видах.

Правильно реагировать на вопросы обучающихся. Поощрять вопросы обучающихся. Приучить обучающихся не бояться задавать вопросы (а вдруг он мне на экзамене припомнит, что я «изводил» его вопросами), не стесняться задавать вопросы (вся группа молчит, а я что глупее их). Задавать вопросы – это право и обязанность обучающегося, на то он и ученик. «Кто ничего не спрашивает, тот ничему не научится». Желательно к ответам на вопросы привлекать других обучающихся. При этом не доводить дело до антагонизма между обучающимися (одни «глупые» спрашивают, а другие «умные» отвечают). Помним, «об уме человека легче судить по его вопросам, чем по его ответам». Не пользоваться присказками: «Как я уже говорил...», «Еще раз повторяю...» Логическим мысленным продолжением таких присказок является «... а ты дурак не понял», что конечно оскорбляет задающего вопрос. При ответе на вопрос не надо повторять дословно то, что человек в первой редакции изложения не понял. Необходимо объяснять в новой редакции, другими словами. Раз человек не понял в первой редакции, то он не поймёт и её повторения.

Если вопрос обучающегося неожиданный для преподавателя, и он не знает что ответить, честно скажи студенту об этом и назначь время, когда сможешь ответить. В назначенное время сам напomini вопрос и ответ на него, не ожидая напоминания со стороны студента.

Опыт показывает, что обучающиеся не безразличны к личности преподавателя. Они хорошему подражают, а полубившегося возводят в свой идеал.

Необходимо помнить, что существуют две недопустимые крайности:

- на каждом занятии попытка охватить и использовать как можно больше приёмов и способов. «За двумя зайцами погонишься...»;

- привычка и использование одних и тех же полубившихся приёмов и способов, т.е. трафарет, шаблон, которые надоедают, приедаются обучающимся и они перестают на них реагировать.

В заключении хотелось бы отметить, что приёмы и способы активизации необходимо использовать в любом виде обучения, но действенный, желаемый эффект получить в традиционном, репродуктивном обучении очень сложно, ибо самому этому типу обучения присущи серьезные недостатки, связанные с низким уровнем творческого мышления слушателей.

Подлинную активизацию познавательной деятельности обучающихся можно получить лишь при реализации других видов обучения, например, проблемного, модульного и др.

Это тема наших дальнейших исследований.

Библиографический список

1. Архангельский, С. И. Учебный процесс в высшей школе, его закономерности, основы и методы : уч.-метод. пособие / С. И. Архангельский. – Москва : Высшая школа, 1980. – 368 с.
2. Гальперин, П. Я. К проблеме внимания / П. Я. Гальперин // Доклады АПН РСФСР. – 1958. – № 3. – С. 33-38.
3. Добрынин, Н. Ф. Колебания внимания: Экспериментальное психологическое исследование / Н. Ф. Добрынин. – Москва : РАНИОН, 1928. – 104 с.
4. Зейгарник, Б. В. Патопсихология. / Б. В. Зейгарник. – Москва : Издательство Московского университета, 1986. – 288 с.
5. Лазурский, А. Ф. Очерк науки о характерах / А. Ф. Лазурский. – Москва : Наука, 1995. – 271 с.
6. Симонов, П. В. Теория отражения и психофизиология эмоций / П. В. Симонов. – Москва : Наука, 1970. – 144 с.
7. Симонов, П. В. Созидающий мозг: Нейробиологические основы творчества / П. В. Симонов. – Москва : Наука, 1993. – 108 с.
8. James, W. The Principles of Psychology / W. James. – Chicago : Encycl. Brit., 1990. – 897 p.
9. Jennings, J. R. Bodily changes during attending / J. R. Jennings, M.G.H. Coles et al. (Eds.). // Psychophysiology: Systems, Processes and Applications. – New York : Gailford Press. – 1986. – P. 268-289.
10. Titchener, E. B. Lectures on the Elementary Psychology of Feeling and Attention / E. B. Titchener. – New York : McMillan, 1908. – 404 p.
11. Worden, F. G. Attention and auditory electrophysiology / F. G. Worden, E. Stellar, J. M. Sprague (Eds.). // Progress in Physiological Psychology. – New York: Academic Press. – 1966. – Vol. 1. – P. 45-116.

© П.В. Стефаненко, 2020

Рецензент д-р пед. наук, проф. Е.И. Приходченко

Статья поступила в редакцию 23.12.2019

**TEACHING METHODS AND WAYS OF ACTIVIZATION
COGNITIVE ACTIVITY OF STUDENTS**

Prof. **Stefanenko Pavel Viktorovich**, Doctor of Pedagogic Sciences,
Professor of the Humanitarian Sciences Department
“The Civil Defence Academy” of EMERCOM of DPR
83048, Donetsk, 34a Roza Luxemburg Str.
E-mail: agz@mail.dnmchs.ru
Тел.: +38 (062) 303-27-02

Topical issues of increasing the activity of educational and cognitive activity of students of higher educational institutions are presented in the article. Methodological techniques and ways for strengthening the activity are analyzed and proposed. Study results showed, that one of the ways to solve this problem is the introduction of special teaching methods for managing students' educational work in the educational process, which improve the quality of education. The characteristics of these methods are given.

Keywords: *cognitive activity of students, attention, thinking, emotional mood of students, motivation and activation.*

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ СТУДЕНТОВ ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНОГО ВУЗА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РЕГРЕССИОННОГО АНАЛИЗА В СРЕДЕ MS EXCEL

Ташкинов Юрий Андреевич, аспирант
кафедры инженерной и компьютерной педагогики
ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»
83001, г. Донецк, ул. Университетская, 24
E-mail: j.a.tashkinov@gmail.com
Тел.: +38 (071) 304-46-01

В статье предложена технология прогнозирования образовательных результатов будущих инженеров-строителей в ходе их профессиональной подготовки с использованием современного подхода – образовательной аналитики, с позиции компетентностного подхода. Продолжая тематику предыдущих исследований, на основании ранее созданного «индивидуального профиля инженера-строителя», создана система уравнений, решение которых позволит вычислить уровень компетентности студента по результатам изучения академических дисциплин. Эффективность прогноза проверена по реальным средним баллам дипломов 102 студентов ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры».

Ключевые слова: педагогическое прогнозирование; будущие инженеры-строители; компетентностный подход; Educational Data Mining; образовательные результаты.

Введение. Анализ современной зарубежной педагогической литературы позволил прийти к выводу, что проблематика «больших данных» (Big Data) и их интеллектуального анализа с использованием современных компьютерных технологий, включая идеи искусственного интеллекта (Data Mining) часто внедряется не только в высокотехнологические отрасли такие, как экономика или промышленность, но широко затрагивает и социальные науки [7]. Это понятно: конкурентоспособные специалисты востребованы во многих отраслях знаний, но эксперты в области педагогики заметили негативные тенденции падения общего уровня образованности и культуры молодёжи, в том числе в среде студентов. Необходимо ввести в практику технологию, которая бы позволяла на ранних стадиях обучения выявлять студентов (или даже абитуриентов), для которых получение профессии инженера-строителя не является первоочередной задачей, а учёба в вузе выполняет иные функции: получение стипендии, отсрочка от армии, возможность работы в другой отрасли, где требуется лишь «корочка об образовании», но не реальные знания и навыки. В России предлагаются пилотные проекты по применению искусственного интеллекта для поиска студентов, которых необходимо отчислить на младших курсах по определённым параметрам их цифрового следа: успеваемости, участия в общественной жизни, поведению. В интернет-пространстве появилась ссылка на высказывание директора Центра EDCrunch University НИТУ «МИСиС» Нурлана Киясова о том, что такие системы будут внедрены уже в 2021 году.

Такие отечественные ученые, как Т.И. Бугаева, М.Г. Коляда, Д.Х. Имаев, Е.Е. Котова, Р.В. Майер и др., занимаются исследованиями в применении технологии EDM (Educational Data Mining – образовательная аналитика) для моделирования образовательных процессов. Среди зарубежных аналитиков мы упомянем следующие фамилии: К. Бичер, Д. Бэрри, Р.С. Бэйкер, А. Датт, Ц. Ромеро, С. Вентура и др. Следует заметить широту интересов исследователей EDM из Китая, США и стран Западной Европы, однако, образовательные результаты студентов инженерно-строительного вуза изучены недостаточно.

Во время очных выступлений на конференциях обнаружили, что многие педагоги-исследователи не владеют современными компьютерными технологиями на достаточном для компьютерного интеллектуального анализа уровне. В связи с вышесказанным, мы ставим перед собой **цель:** создать простую технологию педагогического прогнозирования в инженерно-строительном вузе, применение которой было бы под силу людям без специальных технических знаний. Для этого нужно решить следующие **задачи:**

1. собрать рейтинговые баллы студентов, обучающихся на строительных специальностях;

2. построить уравнение, которое методом простой подстановки позволяло бы рассчитывать уровень средней компетентности будущего специалиста в его профессиональной деятельности по результатам учёбы;

3. сравнить предсказанные баллы с реальными, оценив эффективность прогноза.

Изложение основного материала исследований. В предыдущей статье [9] мы уже приводили пример применения регрессионного анализа в педагогическом исследовании. Однако, получили ряд замечаний, которые касались трактовки нами среднего балла диплома бакалавра – как основания для оценки образовательных результатов. Мы согласны, что применение современного компетентностного подхода позволило бы достичь более объективных результатов, что и обусловило продолжение исследований в данном направлении.

Компетентностный подход рассматривает в качестве важнейшего целевого ориентира образовательного процесса формирование компетенций и личностно-профессиональных качеств выпускников строительного вуза, интегрирующих знания, умения и готовность к их эффективному использованию при решении жизненных, профессиональных и учебных задач [4]. Характеризует наполняемость компетенции и способы ее достижения на основе учета следующих положений [5]:

- формирование компетенций опирается на становление и укрепление субъективного опыта в профессиональной деятельности;

- компетенция связана с уровнем развития личности и удовлетворением потребности в саморазвитии, а также удовлетворения социальной и государственной потребности в компетентных специалистах, в соответствии с профессиональными стандартами;

- содержательным наполнением компетенции выступают необходимые для профессиональной деятельности знания, умения, опыт и личностные качества.

Разработали технологию создания индивидуального профиля компетенций инженера-строителя. На данный момент статья «Прогнозирование уровня развития компетенций инженера-строителя в ходе профессиональной подготовки с использованием интеллектуальных систем», в которой подробно расписан математический аппарат исследования, находится на стадии публикации, поэтому в рамках этой статьи мы ознакомим читателя только с результатами применения построенной модели.

Профиль компетенций – совокупность весовых коэффициентов для каждой единичной компетенции, показывающая, какую долю занимает каждая из компетенций инженеров-строителей в общей их совокупности [1]. Суммарно он включает в себя 40 компетенций: 9 универсальных (УК), 9 общепрофессиональных (ОПК), 22 профессиональных (ПК).

В качестве исходных данных взяли информацию о формируемых компетенциях инженеров-строителей в виде логического квадрата компетенций, где «1» обозначает, что компетенция формируется, а отсутствие данных в ячейке – что не формируется; фрагмент представлен в таблице 1.

Таблица 1

Фрагмент «Логического квадрата компетенций будущего инженера-строителя»

| № | Дисциплина | ЗЕТ | УК-1 | УК-2 | УК-3 | УК-4 | УК-5 | ... | УК-7 | УК-8 | УК-9 | ОПК-1 | ОПК-2 | ОПК-3 |
|-----|------------|-----|------|------|------|------|------|-----|------|------|------|-------|-------|-------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | ... | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 1 | История | 3 | | 1 | | | | ... | | | | | | |
| 2 | Философия | 3 | 1 | 1 | | | | ... | 1 | | | | | |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 77 | Экономика | 3 | | | 1 | | | ... | 1 | | | | | |

В качестве основного рабочего инструмента выбрали редактор таблиц MS Excel. Нашли количество зачетных единиц, затрачиваемых студентом на освоение каждой из единичных компетенций, фрагмент расчетов представлен на рис. 2.

Для расчета весовых коэффициентов нашли сумму по каждой строке и каждому столбцу. Весовой коэффициент представляет собой частное от деления количества зачётных единиц, затрачиваемых на усвоение единичной компетенции, на общее число зачётных единиц, затрачиваемых на усвоение всех компетенций. Фрагмент таблицы с результатами промежуточных расчетов представлен на рис. 3.

| Семестр | Дисциплина | ЗЕТ | ПК-1 | ПК-2 | ПК-3 | ПК-1 | ПК-2 | ПК-3 | |
|---------|------------|--|------|------|------|------|------|------|---|
| 1 | 1 | Инженерная геодезия | 4 | | | | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 1 | История | 5 | 1 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 |
| 3 | 1 | История отрасли и введение в специальность | 3 | | | | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 1 | Основы строительной отрасли | 2 | | | | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 1 | Философия | 3 | 1 | 1 | | 3 | 3 | 0 |
| 6 | 1 | Химия | 3 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 3 |
| 7 | 1 | Этика и эстетика | 2 | | | | 0 | 0 | 0 |
| 9 | 2 | Информатика | 2 | 1 | 1 | | 2 | 2 | 0 |

Рис. 1. Фрагмент расчетов времени, затраченного студентами СНП на освоение единичных компетенций

| Семестр | Дисциплина | ЗЕТ | ПК-1 | ПК-2 | ПК-3 | сумма | ПК-1 | ПК-2 | ПК-3 | |
|---------|------------|--|------|------|------|-------|------|--------|--------|--------|
| 1 | 1 | Инженерная геодезия | 4 | 0 | 0 | 0 | 8 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 2 | 1 | История | 5 | 5 | 5 | 5 | 25 | 0,2381 | 0,2597 | 0,1623 |
| 3 | 1 | История отрасли и введение в специальность | 3 | 0 | 0 | 0 | 9 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 4 | 1 | Основы строительной отрасли | 2 | 0 | 0 | 0 | 8 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 5 | 1 | Философия | 3 | 3 | 3 | 0 | 30 | 0,1429 | 0,1558 | 0,0000 |
| 6 | 1 | Химия | 3 | 3 | 3 | 3 | 39 | 0,1429 | 0,1558 | 0,0974 |
| 7 | 1 | Этика и эстетика | 2 | 0 | 0 | 0 | 8 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 9 | 2 | Информатика | 2 | 2 | 2 | 0 | 8 | 0,0952 | 0,1039 | 0,0000 |

Рис. 2. Фрагмент расчета весовых коэффициентов единичных компетенций будущего инженера-строителя

Собрали экспериментальную информацию об экзаменационных баллах 102 студентов, которые обучаются по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, фрагмент эмпирических данных представлен в таблице 2.

Таблица 2

Рейтинговые оценки студентов-строителей по ряду дисциплин (фрагмент)

| № | ФИО | Инженерная геодезия | История | История отрасли | Основы строительной отрасли | Философия | Химия | Этика и эстетика | Инженерная и компьютерная графика | Информатика | Межкультурные коммуникации | Механика |
|-----|----------------|---------------------|---------|-----------------|-----------------------------|-----------|-------|------------------|-----------------------------------|-------------|----------------------------|----------|
| 1 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 1 | Абоимов Н.Ф. | 65 | 75 | 75 | 80 | 76 | 78 | 100 | 75 | 75 | 74 | 75 |
| 2 | Абросимов П.Н. | 60 | 60 | 60 | 74 | 66 | 67 | 100 | 64 | 64 | 60 | 60 |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 102 | Балунов М.Н. | 60 | 65 | 65 | 75 | 66 | 60 | 100 | 64 | 64 | 60 | 60 |

Всю полученную информацию объединили в многомерную таблицу (т.н. OLAP-куб), графическую интерпретацию представили на рис.3. Подробнее с технологией использования многомерной аналитики читатель может ознакомиться в нашей предыдущей публикации [8].

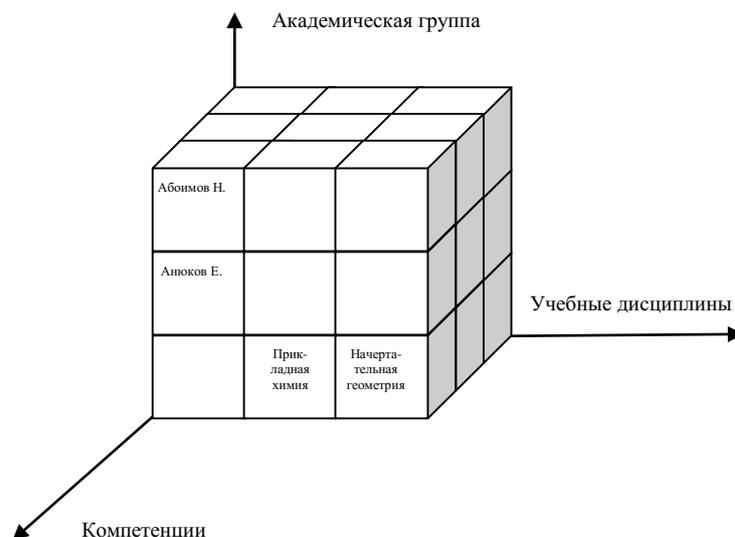


Рис. 3. OLAP-куб «Образовательные результаты будущих инженеров-строителей»

Объединив информацию, содержащуюся в табл. 2 и на рис. 2, и исключив таким образом данные об оценках за экзамены, как промежуточную информацию об образовательных результатах, получили индивидуальный профиль компетенций каждого студента строительного вуза, фрагмент представлен на рис. 4.

| № | Группа | ФИО | УК-1 | УК-8 | УК-9 | ОПК-5 | ПК-12 | ПК-13 | ПК-14 | ПК-15 | ПК-21 | ПК-22 | Средн |
|---|--------|----------------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | 2 | 3 | 10 | 11 | 16 | 32 | 33 | 34 | 35 | 41 | 42 | 43 | |
| 1 | 1 | Абоимов Н.Ф. | 90,9 | 90,3 | 75,2 | 94,4 | 83,9 | 72,1 | 68,2 | 93,0 | 81,9 | 74,5 | 77,4 |
| 2 | 1 | Абросимов П.Н. | 86,2 | 90,3 | 70,4 | 88,5 | 80,7 | 71,6 | 65,4 | 88,1 | 78,5 | 73,8 | 73,1 |
| 3 | 1 | Абросимов Т.А. | 90,9 | 91,2 | 89,6 | 96,7 | 93,6 | 73,0 | 73,8 | 98,9 | 84,0 | 74,2 | 82,4 |
| 4 | 1 | Авдошкин В.С. | 87,6 | 92,2 | 77,5 | 94,3 | 87,1 | 74,6 | 70,8 | 93,9 | 83,5 | 75,1 | 80,2 |

Рис. 4. Фрагмент индивидуального профиля компетенций студента строительного вуза

Такой подход позволил оценивать образовательные результаты студента-строителя, как уровень его компетентности, исходя из набора компетенций, предлагаемых государственным образовательным стандартом [2], а не просто как совокупность экзаменационных оценок. Каждая индивидуальная компетенция по-прежнему оценивается по 100-балльной шкале ECTS, однако такой подход позволит работодателям более объективно оценивать навыки будущего специалиста, сопоставляя информацию о наборе освоенных компетенций с профессиональным стандартом. в какой-то мере можно считать, что применили метод экспертных оценок: ведь уровень развития каждой компетенции оценивает несколько преподавателей, в ходе выставления оценки за экзамен.

Чтобы компактно представить результаты исследования, ниже представим уравнение только для среднего уровня компетентности студента, который рассчитывали по формуле:

$$C_{\text{сред.}} = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^{j=N} C_j, \tag{1}$$

где $C_{\text{сред.}}$ – средний уровень компетентности будущего специалиста;

C_j – уровень развития единичной компетенции из ГОСа [2];

N – число формируемых компетенций в ходе профессиональной подготовки ($N=40$).

Одним из способов получения уравнения из имеющихся эмпирических данных является *регрессионный анализ*, который изучает вид зависимости признаков – параметры функции зависимости признака от одного или нескольких других; обычно исследуется зависимость количественного или качественного признака от одного или нескольких количественных свойств, в отличие от дисперсионного анализа [6]. *Множественная регрессия* позволяет найти уравнение типа:

$$y = b_1 \times x_1 + b_2 \times x_2 + \dots + b_n \times x_n + c, \quad (2)$$

где $b_1 \dots b_n$ – неизвестные коэффициенты модели, вычисляемые при помощи систем нормальных уравнений. В качестве инструмента для проведения регрессионного анализа воспользовались программой MS Excel. Табличный редактор позволяет осуществлять регрессионный анализ в автоматическом режиме, в связи с чем не будем предоставлять в рамках этой работы подробное описание математических основ. В предыдущем исследовании мы выделили оптимальное время для прогнозирования каждой индивидуальной компетенции, и увидели, что средний уровень компетентности инженера-строителя может быть спрогнозирован не ранее сдачи третьей сессии (зимней сессии на втором курсе). Воспользовались техническими средствами MS Excel по проведению регрессионного анализа, и получили следующее уравнение:

$$C_{\text{сред.}} = 38,505 - 0,009 \times V_{\text{min.3}} + 0,0162 \times V_{\text{max.3}} + 0,3327 \times V_{\text{сред.3}} + 0,0443 \times V_{\text{инж.геодез.}} - 0,002 \times V_{\text{механ.}} + 0,1172 \times V_{\text{гидрав. и теплотех.}} \quad (2)$$

где $C_{\text{сред.}}$ – среднее значение компетентности студента строительного вуза (среднее значение для всех компетенций);

$V_{\text{min.3}}$ – минимальный экзаменационный балл, за 3 экзаменационных сессии;

$V_{\text{max.3}}$ – максимальный экзаменационный балл (3 экзаменационных сессии);

$V_{\text{сред.3}}$ – средний экзаменационный балл (3 экзаменационных сессии); $V_{\text{инж.геодез.}}$ – балл студента за экзамен по инженерной геодезии;

$V_{\text{механ.}}$ – балл студента за экзамен по механике;

$V_{\text{гидрав.и теплотех.}}$ – балл студента за экзамен по основам гидравлики и теплотехники.

На основании полученного регрессионного уравнения составили прогноз для 102 студентов, которые обучаются по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», фрагмент представлен на рис. 5.

| J3 | | | | | | | | | |
|--|----------------|----------------|--------|-------------|-------------|---------------------|----------|----------------------------------|--------------------------------|
| fx {=СУММПРОИЗВ(C3:H3;C\$105:H\$105)+B\$105} | | | | | | | | | |
| | A | B | C | D | E | F | G | H | J |
| | ФИО | Свободный член | мин | макс | Среднее | Инженерная геодезия | Механика | Основы гидравлики и теплотехники | Прогноз средней компетентности |
| 2 | | | | | | | | | |
| 3 | Абоимов Н.Ф. | | 60 | 80 | 77,70833333 | 65 | 75 | 75 | 76,625 |
| 4 | Абросимов П.Н. | | 75 | 90 | 70,16666667 | 60 | 60 | 70 | 73,357 |
| 90 | Коченков А.К. | | 65 | 90 | 80,75 | 76 | 75 | 75 | 78,239 |
| 91 | Кравцов А.И. | | 67 | 90 | 78,75 | 75 | 75 | 65 | 76,339 |
| 92 | Кресанов Г.Г. | | 65 | 80 | 77,5 | 75 | 75 | 80 | 77,538 |
| 93 | Кривоухов К.В. | | 65 | 90 | 78,95833333 | 78 | 75 | 75 | 77,732 |
| 94 | Кугушев И.А. | | 75 | 76 | 75,79166667 | 75 | 75 | 65 | 75,054 |
| 101 | Купцов Н.А. | | 75 | 90 | 83,58333333 | 80 | 75 | 75 | 79,266 |
| 104 | среднее | | 66 | 87 | 78 | 74 | 72 | 71 | 76,826 |
| 105 | Коэффициенты | 38,50523544 | -0,009 | 0,016168726 | 0,332654541 | 0,04433 | -0,002 | 0,1172 | |

Рис. 5. Фрагмент прогноза среднего уровня компетентности будущего инженера-строителя, с использованием регрессионного уравнения

В качестве критерия точности прогноза взяли погрешность измерения, которую рассчитывали по формуле:

$$= \text{ДОВЕРИТ}(0,05; \text{СТАНДОТКЛОН}(04; G4); 2) / \text{СРЗНАЧ}(G4; 04). \quad (3)$$

Здесь функция MS Excel СТАНДОТКЛОН ведёт расчёт стандартного отклонения по формуле:

$$S = \sqrt{\frac{\sum(x - \bar{x})^2}{(n - 1)}}, \quad (4)$$

где \bar{x} – выборочное среднее, а n – размер выборки.

Среднее значение (функция MS Excel СРЗНАЧ) рассчитывается по формуле:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}. \quad (5)$$

Стандартное отклонение – это мера того, насколько широко разбросаны точки данных относительно их среднего. Доверительный интервал ДОВЕРИТ рассчитывается по формуле

$$\bar{x} \pm 1.96 * \left(\frac{\sigma}{\sqrt{n}}\right). \quad (6)$$

Доверительный интервал – это диапазон значений. Примерное среднее значение x – это центр этого диапазона, а диапазон – $x \pm$ достоверности.

Для расчёта погрешности воспользовались формулой:

$$\Delta = \frac{1.96 * \left(\frac{\sigma}{\sqrt{n}}\right)}{\bar{x}} * 100\%, \quad (7)$$

где 1,96 соответствует доверительному интервалу 95%;
 σ – генеральная совокупность.

Е.О. Кравец определяет следующие критерии оценки педагогических прогнозов [3]:

Таблица 3

Интерпретация значения ошибки прогноза

| Средняя относительная ошибка (%) | Интерпретация |
|----------------------------------|--------------------------------|
| Менее 10% | Высокая точность прогноза |
| 10-20% | Хорошая точность |
| 20-50% | Удовлетворительная точность |
| Боле50% | Неудовлетворительный результат |

Проверили эффективность прогнозов, которые составили с использованием системы уравнений, фрагмент результатов расчёта представлен на рис. 6.

| ФИО | Расчётное значение средней компетентности | Прогноз средней компетентности | Погрешность |
|----------------|---|--------------------------------|-------------|
| Абонмов Н.Ф. | 77,354 | 76,625 | 0,93% |
| Абросимов П.Н. | 73,059 | 73,357 | 0,40% |
| Коченков А.К. | 76,673 | 78,239 | 1,98% |
| Кравцов А.И. | 76,354 | 76,339 | 0,02% |
| Кресанов Г.Г. | 78,226 | 77,538 | 0,87% |
| Кривоухов К.В. | 77,308 | 77,732 | 0,54% |
| Кугушев И.А. | 74,768 | 75,054 | 0,37% |
| Купцов Н.А. | 78,012 | 79,266 | 1,56% |
| среднее | 77 | 76,826 | 0,004% |

Рис. 6. Фрагмент таблицы «Верификация прогноза, полученного методом множественной регрессии»

Видим, что прогнозы достаточно точны, несмотря на то, что составлены на 3 семестре обучения студентов в бакалавриате.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Метод множественной регрессии является эффективным средством педагогического прогнозирования среднего уровня компетентности будущего инженера-строителя. В дальнейшем предполагаем представить более полный вариант технологии педагогического прогнозирования с применением интеллектуальных систем, а также вывести уравнения для каждой единичной компетенции инженера-строителя.

Библиографический список

1. Васильева, Н. О. Оценка образовательных результатов студентов на основе модели компетенций / Н. О. Васильева // Современные проблемы науки и образования. – 2017. – № 6.
2. Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (квалификация: «академический бакалавр», «прикладной бакалавр») [Электронный ресурс] : Приказ МОН ДНР № 394 от 19.04.2016 г. // Официальный сайт Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики. – Электрон. дан. – Донецк, 2020. – Режим доступа: <http://mondnr.ru/dokumenty/standarty-vpo/bakalavriat/send/14-bakalavriat/3356-gos-08-03-01-stroitelstvo>. – Загл. с экрана.
3. Кравец Е.О. Прогнозирование : учеб. пособие / Е. О. Кравец. – Донецк : ГОУ ВПО «ДонНУ», 2017. – 114 с.
4. Литвина, С. А. Ассесмент-центр как технология оценки компетенций персонала в практике государственного управления : учеб. пособие / С. А. Литвина, С. А. Еварович. – Томск : Томский государственный университет, – 2013. – 104 с.
5. Пузиков, О. П. Формирование управленческо-прогностической компетенции курсантов как основа повышения эффективности военно-профессиональной деятельности военных вузов / О. П. Пузиков // Вестник ПГГПУ. Серия № 1. Психологические и педагогические науки. – 2015. – № 2.
6. Стельмах, Я. Г. Прогностический потенциал как условие успешной деятельности будущего инженера-электроэнергетика / Я. Г. Стельмах // Вестник Самарского государственного технического университета. – Самара : Изд-во СамГТУ. – 2010. – № 3(13). – С. 171-178.
7. Ташкинов, Ю. А. Обзор возможностей Education Data Mining, как эффективного средства педагогического прогнозирования в профессиональном образовании / Ю. А. Ташкинов // Донецкие чтения 2019: образование, наука, инновации, культура и вызовы современности. – Донецк : Изд-во ДонНУ. – 2019. – С. 317-319.
8. Ташкинов, Ю. А. Моделирование образовательных результатов будущих инженеров-строителей с использованием технологии многомерной аналитики в MS EXCEL / Ю. А. Ташкинов // Научная сокровищница образования Донетчины ; под ред. Л.А. Деминской и др. – 2019. – № 2. – С. 33-38.
9. Ташкинов, Ю. А. Прогнозирование среднего балла диплома будущего инженера-строителя методом множественной регрессии / Ю. А. Ташкинов // «Вестник Академии гражданской защиты»: научный журнал. – Донецк : ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР. – 2019. – № 4(20). – С. 79-84.

© Ю.А. Ташкинов, 2020

Рецензент д-р пед. наук, проф. П.В. Стефаненко

Статья поступила в редакцию 12.01.2020

PREDICTION OF THE EDUCATIONAL RESULTS OF STUDENTS OF THE CIVIL-ENGINEERING ACADEMY USING REGRESSION ANALYSIS IN MS EXCEL

Tashkinov Yuriy Andreevich, Post-graduate Student
of the Department of Engineering and Computer Pedagogy
Donetsk National University
83001, Donetsk, 24 Universitetskaya Str.
E-mail: j.a.tashkinov@gmail.com
Phone: +38 (071) 304-46-01

The article proposes a technology for predicting the educational results of future civil engineers during their training using the modern approach - educational analytics, from the position of a competency-based approach. Continuing the theme of previous studies, on the basis of the previously created "individual profile

of a civil engineer”, a system of equations has been created, the solution of which will allow us to calculate the student's level of competence based on the results of studying academic disciplines. The effectiveness of the forecast was verified by the real average scores of diplomas from 102 students of the Donbass National Academy of Construction and Architecture.

Keywords: *pedagogical forecasting; future civil engineers; competency-based approach; Educational Data Mining; educational results.*

УПРАВЛЕНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ БУДУЩИХ АРТИСТОВ: МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

Фёдорова Александра Александровна, канд. пед. наук, доцент,
доцент кафедры «Гуманитарные дисциплины»

Государственная образовательная организация высшего профессионального образования
«Донецкая государственная музыкальная академия имени С.С. Прокофьева»

83086, г. Донецк, ул. Артёма, д. 44

E-mail: fedorova.dgma@gmail.com

Тел.: +38 (071) 300-58-60

В статье охарактеризованы понятия «методология» и «методология научно-исследовательской деятельности», раскрыта сущность наиболее значимых и эффективных методологических подходов, применяемых для управления научно-исследовательской деятельностью студентов – будущих артистов.

Ключевые слова: *управление; научно-исследовательская деятельность; студент; артист; методология; методология управления; методология научно-исследовательской деятельности; методологический подход.*

Постановка проблемы и ее связь с актуальными научными и практическими исследованиями. Система образования всегда находится в фокусе внимания. Стремительные социальные, политические и экономические перемены в стране и обществе затрагивают все сферы жизни современного человека. Одной из основных задач системы профессиональной подготовки будущего артиста – выпускника высшего учебного заведения, имеющего творческую направленность, становится организация оптимальных условий для обучения, воспитания, развития, самоопределения, нравственного совершенствования, формирования профессиональной компетентности, а также освоения широкого круга социокультурного опыта обучающимися артистами.

Современный молодой специалист должен быть готов к совершенствованию своей деятельности в течение всей жизни. Как следствие, большинство мировых и национальных стандартов отводят приоритетное место в процессе обучения самостоятельной, творческой, исследовательской деятельности обучающихся, помогающей им впоследствии стать успешными и востребованными специалистами, умеющими найти решение практически любой поставленной задачи. В данном контексте не исключением становятся и обучающиеся артисты.

Результат анализа теоретических наработок и практического опыта в сфере управления научно-исследовательской деятельностью студентов высших учебных заведений вообще и, в частности, управления научно-исследовательской деятельностью студентов творческих вузов (будущих артистов), позволили выявить ряд существенных противоречий между: социальным заказом образовательным учреждениям высшего профессионального образования страны на выпускников с опытом осуществления разных видов научно-исследовательской деятельности и неразработанностью на должном уровне теоретико-методологических положений касательно управления научно-исследовательской деятельностью студентов творческих вузов; большими личностно-развивающими возможностями, которые несет в себе организация научно-исследовательской деятельности студентов творческих вузов и недостаточным вниманием к ней со стороны руководства и преподавателей данных вузов в аспекте ее практического обеспечения; активным внедрением идей системного и компетентностного подходов в практику управления научно-исследовательской работой будущих специалистов и отсутствием всестороннего обоснования системы такого управления в высшем учебном заведении творческой направленности.

Существующая база источников, посвященных разным аспектам методологии управления научно-исследовательской деятельности обучающихся, представлена работами С. Архангельского, А. Афанасьева, В. Беспалько, И. Блауберга, В. Краевского, А. Кучерявого, Н. Лежневой, А. Никонова, К. Никонова, Г. Рузавина, Л. Филатова, Е.Хрыкова и других.

Общие теоретические основы системного подхода развиты в работах И. Аляева, В. Афанасьева, В. Беспалько, И. Блауберга, Ю. Конаржевского, Н. Кузьминой, В. Лазарева, М. Поташника, Т. Шамовой, Е. Юдина и других.

Рассмотрение ситуационного подхода находим в работах Ю. Бабанского, П. Керженцева, М. Поташника, Ф. Тейлора, А. Файоля, Е. Хрыкова и других.

Процессный подход отражен в работах Н. Коноплиной, В. Маслова, А. Файоля, Е. Хрыкова, Г. Цехмистровой и других.

Деятельностный подход разработан в трудах С. Архангельского, В. Афанасьева, В. Беликова, А. Жук, И. Загвязинского, А. Леонтьева и других.

Компетентностный подход представлен трудами: А. Адреева, А. Бермус, В. Болотова, А. Вербицкого, И. Зимней, В. Краевского, В. Ландшера, В. Лебедева, С. Полькиной, А. Роботовой, Л. Филатовой, А. Хуторского, В. Шадрикова и других.

Личностно-ориентированный подход отражен в научно-методических работах К. Абульхановой-Славской, В. Беликова, Ю. Конаржевского, А. Кучерявого, В. Сухомлинского, П. Третьякова, Р. Шакурова, Т. Шамовой и других.

Основы аксиологического и синергетического подходов находим в трудах В. Сластёнина, Е. Шиянова, И. Исаева, А. Кучерявого, Т. Давыденко, Н. Лежневой, М. Федоровой, С. Цюры и других.

Считаем важным отметить, что результаты анализа существующих источников, касающихся рассматриваемого в представленной статье вопроса, показал, что методологическому аспекту управления научно-исследовательской работе студентов творческих вузов, а именно будущих артистов, не уделялось исследователями достаточного внимания; все существующие упоминания по данной проблематике носят лишь фрагментарный и поверхностный характер.

Цель статьи: раскрыть сущность наиболее значимых и эффективных, по мнению автора статьи, методологических подходов, применяемых для управления научно-исследовательской деятельностью студентов творческих вузов – будущих артистов.

Изложение основного материала исследования. Рассматривая методологический аспект управления научно-исследовательской деятельностью будущих артистов, считаем целесообразным остановиться на существующих трактовках понятия методология.

Дословно методология (метод и «логос» – учение) – учение о методах. Энциклопедические определения методологии: «Методология – учение о структуре, логической организации, методах и средствах деятельности» [4]. В «Российской педагогической энциклопедии» читаем: «Методология – система принципов и способов организации и построения теоретической и практической деятельности, а также учение об этой системе» [15]. Основы философии науки трактуют понятие «методологии» как общей теории методов, теории в действии.

Результаты анализа литературы по рассматриваемому вопросу позволяют сделать вывод о том, что на современном этапе в ней не сложилось однозначного представления о предмете методологии. Так, в одних источниках под методологией понимают систему принципов, способов и приемов научного исследования. В других: методология представлена как учение об организации деятельности. Одни авторы (например, В. Краевский [8]) рассматривают методологию как способ, средство связи науки и практики. Другие (например, Н. Масюкова [11]) – как средство помощи науки практике.

Исследователи разделяют методологию науки на два типа: дескриптивную (описательную) о структуре научного знания, закономерностях научного познания и прескриптивную (нормативную) – направленную на регуляцию деятельности и представляющую рекомендации и правила осуществления научной деятельности.

Примечательно, что вместе с методологией научно-исследовательской деятельности формируется новое направление – методология практической деятельности, которое, по мнению ряда исследователей (среди которых: В. Никитин [12], А. Новиков [14] и др.) следует рассматривать в одном ключе с вышеуказанным. В философской литературе под методологией обычно понимают совокупность общих методов и принципов, используемых в процессе научного исследования. Вероятно, главной объективной причиной появления различных неоднозначных толкований понятия «методология» становится то обстоятельство, что человечество перешло в новую постиндустриальную эпоху своего развития, сопровождающуюся такими явлениями как: информатизация общества, глобализация экономики, изменение роли науки в обществе и прочее.

Рассматривая методологию научного исследования, автор Г. Рузавин отмечает, что её главной целью является «изучение методов, средств, принципов и приемов, с помощью которых приобретается и обосновывается новое знание в науке» [16]. В русле исследования данной научной статьи, считаем целесообразным использование данного суждения в качестве базового.

Примечательно, что О. Виханский отмечает конкретно научную методологию (совокупность методов, приемов, применяемых в той или иной научной дисциплине) как социально-научную, к которой относится и теория управления [7, с. 54].

Главной задачей управления научно-исследовательской деятельностью студентов – будущих артистов – видится формирование их исследовательской компетентности. Как следствие, органу (субъекту), управляющему научно-исследовательской деятельностью студентов творческих специальностей, необходимо обеспечить условия для овладения управляемым объектом (студентами – будущими артистами) методами, средствами, принципами и приемами научно-исследовательской деятельности, то есть для овладения ими методологической культурой.

По мнению Н. Бордовской: «Методологическая культура является составной частью общей и профессиональной культуры специалиста, она является существенным признаком его готовности к научно-исследовательской и практической деятельности. Методологическая культура современного специалиста включает: направленность на научный поиск в сфере своей профессиональной деятельности; профессионально-методологическую компетентность в ходе решения творческих, поисковых задач; стремление к творчеству и способность к научно-исследовательской деятельности» [5]. «Методологическая культура студента-исследователя определяется, в конечном счете, двумя факторами: компетентностью суждений о сути методологических основ научно-исследовательской деятельности и умением со знанием дела применять в научном творчестве те или иные методы для достижения истины», – отмечает К. Никонов [13, с. 98].

Считаем целесообразным отметить, что если руководствоваться не просто этимологией термина «методология», а исходить из реальной практики, можно смело утверждать, что современная методология не ограничивается изучением методов научного познания, исследовательских приемов и принципов. Она в то же время затрагивает вопросы строения и свойств научного знания, его генезиса и функционирования, закономерностей развития науки в части, ведущей к выработке рациональных форм и методов их логической и историко-научной реконструкции. Таким образом, рассматривая методологию, можно говорить и об определенной системе идей, в которой отражены основные методы и принципы познания, внутренняя логика развития научного знания, изменение его парадигм и др.

Методологические принципы современного научного знания разнообразны. В соответствующей философской литературе говорится о множественности методологий. Однако, можно выделить некоторые общие черты, которые интегрируют методологическое знание в единый тип с функциями, отвечающими ему, прежде всего познавательной и нормативной.

Суть познавательной функции заключается в осмыслении и объяснении инструментальной практики научного познания. Эта практика выражается в системе соответствующих понятий (научная проблема, идея, закон, абстракция, принципы и методы познания и т.д.). Нормативная функция заключается в выработке и во внедрении в практику научных исследований известной совокупности стандартов и предписаний, правил и парадигм, задающих «режим» теоретической и экспериментальной деятельности. Если познавательная функция методологии заключается в отражении существующего в познании, то нормативная – в выражении в нем надлежащего: обслуживать весь универсум научно-исследовательской деятельности проектами и предписаниями. Как первая, так и вторая функция представляется нечто единым, теснейшим образом взаимосвязанным в методологии научного познания [13, с. 123]. Усвоение этой взаимосвязи чрезвычайно важно уже на самых ранних стадиях научно-исследовательской работы будущих артистов.

Можно утверждать, что методология научного познания, её основные положения и принципы тесно связаны с теоретическим содержанием всех наук и их методов. Она неотъемлемая и от самого исследовательского процесса. Метод и методология любой отрасли науки должны базироваться на теории изучаемого объекта.

Однако ни теория предмета, ни теория познавательной деятельности еще не является методологией. Чтобы стать методологией, теория должна быть подвергнута соответствующему преобразованию, суть которого мыслится как выработка предписаний и правил деятельности в этой области научного исследования. К основным из которых можно, прежде всего, отнести: логический анализ основных понятий и законов науки, их сущности и роли в познавательном процессе, в поиске новых закономерностей; осмысление сути научной проблемы и определение цели познания; выбор и обоснование методов познания как конкретных, специфических для этой науки, так и общих; определение места и степени эффективности метода в реализации основной идеи познания; определение стиля мышления в изложении полученных результатов и пр.

Примечательно, что авторы работ по методологии считают возможным использовать научную методологию для разработки науки управления.

Л. Бурганова указывает на то, что практическая направленность методологии теории управления выражается в функциях. Она выделяет следующие функции:

- познавательную, связанную с изучением сути управленческих отношений;

- описательную, собирающую, систематизирующую, каталогизирующую сведения о научной и практической стороне управления;
- объяснительную, объясняющую то, почему и в каких условиях в управлении были использованы те или иные познавательные средства;
- прогностическую, опирающуюся на анализ прошлого и настоящего в управлении, определяющую перспективные пути изменения в управленческой деятельности в обозримом будущем;
- контрольную, осуществляющую контроль за организацией управленческого процесса, в том числе с точки зрения того, насколько в нем правильно используются познавательные средства и насколько полно и целостно изучен тот или иной объект управления;
- оценочную, реализующую оценку того, насколько соответствует или не соответствует существующая система управления основным тенденциям развития общества, социальным ожиданиям, потребностям и интересам людей;
- образовательно-воспитательную, распространяющую знания об управлении, основные управленческие функции, цели, механизмы;
- прикладную, разрабатывающую научно обоснованные рекомендации по совершенствованию системы управления обществом и его элементов [6, с. 79].

Содержание методологии управления характеризуют следующие компоненты: подходы, парадигмы, ориентиры, критерии, средства управлений и пр.

Наиболее важным компонентом методологии, определяющим выбор и использование других ее компонентов, представляется подход. Многочисленные исследования ученых в области управления свидетельствуют о возникновении различных научных подходов.

Далее по тексту рассмотрим наиболее распространенные из них.

Системный подход. Согласно И. Блаубергу: «Системный подход – это один из методологических направлений современной науки, связанный с представлением, изучением и конструированием объекта как системы» [3, с. 43].

Если говорить о системе в целом, то можно отметить следующее:

- система состоит из взаимосвязанных компонентов, где каждый компонент имеет свое свойство и характеристики, но в своем взаимодействии они образуют новое свойство системы, которое не сводится к свойствам отдельных компонентов;
- система имеет общую цель, ее функционирование носит целесообразный характер;
- система – организованное единое целое; при этом ее элементы четко отделены друг от друга, каждый компонент системы может быть рассмотрен как система более низкого уровня.

Системный подход в управлении научно-исследовательской деятельностью будущих артистов носит поэтапный характер. Приоритетное значение придается диагностическому, мотивационному, деятельностному и коррекционному этапам.

Так, реализация рассматриваемого подхода предполагает поэтапное решение следующих задач: создание материальной и научно-методической базы; обеспечение грамотным научным руководством студентов; разработка графика научной работы в соответствии со спецификой творческих специальностей и границ учебного процесса; включение будущих артистов в учебно-исследовательскую и научно-исследовательскую деятельность с учетом уровня их подготовленности и опыта научной работы.

Считаем целесообразным подчеркнуть, что в целом учебно-воспитательный процесс в высшем учебном заведении является системой, а исследовательская деятельность студентов, обучающихся на творческих специальностях, является обязательным составляющим профессиональной подготовки. Научно-исследовательская деятельность будущих артистов должна быть включена в вышеуказанную систему в качестве важного компонента, который тесно связан с другими составляющими данного процесса.

Согласно утверждению В. Афанасьева: «к системе относятся только те объекты, явления, процессы, которые участвуют в создании свойств системы. Взаимодействие их и создает систему с ее качественными характеристиками. Те же объекты, которые будучи внешними по отношению к системе, участвуют в формировании ее интеграционных качеств не прямо, а опосредованно, через отдельные компоненты системы или через систему в целом, относятся к среде» [2, с. 32].

Учитывая вышеуказанное, делаем вывод, что научно-исследовательская деятельность будущих артистов представляет собой систему, компонентами которой являются цель и мотивы деятельности, ее содержание, компонент обучения деятельности (преподавательский аспект) и блок обратной связи.

Управлению научно-исследовательской деятельностью будущих артистов принадлежат следующие свойства системы: 1) системные единицы могут постоянно обновляться (например,

организационные формы или методы), но сама система при постоянных внешних условиях сохраняет основные особенности своей организации (структуру); 2) рассматриваемая система является составной частью более крупной и сложной системы профессиональной подготовки артиста; 3) управление научно-исследовательской деятельностью студентов творческих специальностей осуществляется на нескольких уровнях; 4) рассматриваемая система способна фиксировать рассогласования целей с реальными результатами и соответственно корректировать либо действия (комплекс мероприятий) для достижения цели, либо непосредственно саму цель.

Главным при создании любой системы является формулировка цели ее функционирования.

Научно-исследовательская деятельность студентов – будущих артистов, рассматривается нами в рамках процесса их профессиональной подготовки, который и определяет цель системы управления научно-исследовательской деятельности будущих артистов. Основной целью процесса профессиональной подготовки в любом вузе является подготовка специалистов высшей квалификации. Именно профессиональная деятельность специалистов задает и определяет особую стратегию и цели изучения всех учебных дисциплин, то есть содержание, формы соответствующей учебной деятельности студентов, в том числе исследовательской деятельности. Как следствие основными целями управления исследовательской деятельностью будущих артистов становятся: повышение качества профессиональной подготовки специалистов творческих специальностей, формирование у будущего специалиста способности думать самостоятельно и творчески, развитие качеств личности студентов.

Исходя из вышеизложенного делаем вывод о взаимосвязи и взаимозависимости между эффективностью подготовки будущих артистов и управлением научно-исследовательской деятельностью вышеуказанных студентов. Это объясняется тем, что осуществление научно-исследовательской деятельности студентами неоспоримо ведет к повышению эффективности их профессиональной подготовки.

Рассматривая управление научно-исследовательской деятельностью будущих артистов с позиций системного подхода, представляем ее в виде сложной (по разнообразию элементов и сложности организации), открытой (по проникновению информации) системы, имеющей высокую динамичность. Актуальность рассматриваемого подхода к управлению научно-исследовательской деятельностью студентов – будущих артистов – видится в том, что она дает возможность отражать предмет исследования всесторонне как в любой фиксированный момент времени, так и в его развитии, обеспечивая целостное восприятие исследуемого объекта. Примечательно, что последнее уже заложено в самой характеристике подхода наряду с иерархичностью системы, субординированностью связей между её элементами, их подчиненностью и соподчиненностью, согласно особого места каждого из них в системе, взаимодействием элементов с внешней средой, целеустремленностью, пр.

Ситуационный подход. Сущность подхода заключается в том, что одни и те же функции управления по-разному реализуются в конкретных ситуациях.

Сторонники рассматриваемого подхода считают, что вне контекста ситуации невозможно сформулировать универсальные требования к эффективному управлению. Одним из центральных понятий, используемых представителями ситуационного подхода, является категория управленческой ситуации, включающая внешние и внутренние условия, влияющие на закономерности функционирования организации. Каждому типу управленческих ситуаций соответствуют свои оптимальные требования.

В работах Е. Хрыкова находим перечень четырех шагов, реализация которых необходима по мнению их автора-разработчика для обеспечения эффективности решения той или иной ситуации: «осуществить анализ имеющейся в организации ситуации с тем, чтобы определить необходимые требования к управлению; выбрать соответствующий подход к управлению, который бы наилучшим образом отвечал требованиям организации в той или иной ситуации; определить такое управление, которое бы создавало в организации потенциал и необходимую гибкость с тем, чтобы можно было перейти к новому управленческому стилю в той или иной ситуации; осуществить соответствующие изменения, которые позволили приспособиться к конкретной ситуации» [19, с. 24].

В учебном пособии «Управление учебным заведением» Е. Хрыков отмечает, что сторонники ситуационного подхода считают управление искусством менеджеров понять ситуацию, определить ее характерные черты и выбрать соответствующий стиль руководства, и только после этого придерживаться научных рекомендаций в области управления [19, с. 25].

Применение ситуационного подхода в контексте управления научно-исследовательской деятельностью будущих артистов видится оптимальным при учете специфики профессиональной деятельности специалистов творческих профессий, а также при учете личностно-ориентированных особенностей обучающихся артистов.

Процессный подход. Базируется на рассмотрении функции как процесса взаимосвязанных между собой действий. Общий процесс деятельности организации состоит из совокупности процессов деятельности ее членов, каждый из которых, в свою очередь, представляет собой совокупность выполняемых функций, состоящих из ряда взаимосвязанных процессов.

Говоря о наиболее важных составляющих процессного подхода, отмечаем следующие: анализ существующего положения управленческого процесса, направленность моделирования на его совершенствование; налаживание взаимодействия структурных подразделений в решении существующей проблемы; документирование процесса; постоянное совершенствование процесса, основанное на его мониторинге; привлечение руководства к обеспечению совершенствования процесса; рассмотрение организации самостоятельной работы с точки зрения самих студентов; обеспечение процесса необходимыми ресурсами; определение ответственных за процесс и функций всех вовлеченных в его реализацию; разработка методики оценивания успешности процесса; рассмотрение самостоятельной работы как неотъемлемой составляющей образовательного процесса [18, с. 44].

Применение процессного подхода в контексте управления научно-исследовательской деятельностью будущих артистов считаем оптимальным с точки зрения качественного мониторинга рассматриваемой деятельности и выбора дальнейшей стратегии её совершенствования.

Деятельностный подход направлен на развитие личности обучающихся, внедрение индивидуальных и групповых форм работы, оптимальное сочетание внешней оценки с самоконтролем и самооценкой. Рассматриваемый подход включает выявление цели, средств, процесса и результата действий руководителя управленческого процесса. При этом, если основой деятельностного подхода является сознательно сформулирована цель, то основа самой цели лежит вне деятельности руководителя – в сфере мотивов, идеалов, интересов и ценностей, вовлеченных в управленческий процесс.

При рассмотрении сути научно-исследовательской деятельности будущих артистов с позиций деятельностного подхода, особого внимания заслуживает структурно-функциональная характеристика указанной деятельности. Так, структура и функции научно-исследовательской деятельности определяются целями подготовки студентов творческих специальностей. Они заключаются: в углублении и развитии профессиональных теоретических знаний, с целью их последующего применения на практике, в качественном профессиональном становлении будущего специалиста; в привитии всем студентам навыков постановки и проведения самостоятельных исследований; в привлечении наиболее способных студентов к решению актуальных проблем образования и науки, культуры и искусства; в возможности обоснованного выбора студентами научного направления, где ярче всего могли бы проявиться их творческие способности.

Основными компонентами организации научно-исследовательской деятельности будущих артистов является деятельность преподавателя и деятельность студентов. Далее по тексту остановимся на краткой характеристике каждого из этих компонентов с точки зрения деятельностного подхода.

Во-первых, это деятельность профессорско-преподавательского состава, направленная на создание комплекса мероприятий, формирующих у студентов профессиональную самостоятельность, способность к творческому решению практических задач в процессе трудовой деятельности. Основное содержание деятельности преподавателя творческого вуза включает выполнение нескольких функций – обучающей, воспитательной, организаторской и исследовательской. Примечательно, что вышеперечисленные функции должны проявляться в единстве, хотя на практике у многих преподавателей одна из них доминирует над другими. С. Архангельский утверждает, что «назначение деятельности преподавателя заключается в управлении активной и творческой познавательной деятельностью учащихся» [1, с. 16-17]. Автор статьи придерживается такого же мнения и считает, что преподаватель творческого вуза должен быть не столько носителем и передатчиком научной информации, сколько организатором познавательной деятельности студентов, их самостоятельной работы и творчества.

Вторым составляющим компонентом системы организации научно-исследовательской деятельности студентов – будущих артистов – является деятельность самих студентов. Указанная деятельность направлена не только на усвоение и воспроизведение новой информации, но и на развитие исследовательских умений. Студент активно участвует в учебном процессе и в ходе его должен получить навыки постановки и проведения самостоятельных исследований. Принимая участие в исследовательской деятельности, студент не только начинает самостоятельно планировать и осуществлять познавательную деятельность, но и впервые получает возможность достичь социально значимых результатов в этой деятельности.

Таким образом, деятельность каждого преподавателя и деятельность каждого обучающегося студента индивидуальна, но в то же время она всегда обобщена едиными целями и задачами обучения. Обозначенное выше позволяет сделать вывод о необходимости рассматривать особенности управления научно-исследовательской деятельности будущих артистов в тесном единстве с деятельностью профессорско-преподавательского состава творческого вуза.

Компетентностный подход. Рассматривая природу компетентностного подхода обратимся к идеям, сформулированным Л. Филатовой [17, с. 9-11]: компетентность объединяет в себе знания, умения и навыки; понятие компетентности включает не только когнитивную и операционно-технологическую составляющие, но и мотивационную, этическую, социальную и поведенческую; оно включает результаты обучения (знания и умения), систему ценностных ориентаций, привычки и др.; компетентность, в определенной степени, – способность мобилизовать полученные знания, умения, опыт и способы поведения в условиях конкретной ситуации, конкретной деятельности.

В контексте рассматриваемого в статье вопроса считаем целесообразным понимать компетентность как интегрированную характеристику качеств личности студента (будущего артиста), результат его подготовки для выполнения как деятельности (исследовательской и управленческой) в рамках профессиональной сферы, определяемую необходимым объемом и уровнем знаний и опыта в данном виде деятельности.

Считаем компетентностный подход в управлении научно-исследовательской деятельностью будущих артистов одним из основных для формирования квалифицированного управленческого состава из числа студентов творческих вузов, а также осуществления эффективной управленческой деятельности со стороны администрации и профессорско-преподавательского состава творческих вузов.

Личностно-ориентированный подход. В последнее время значительное место в исследовании проблем управления образовательными учреждениями на разных уровнях занимает личностно-ориентированный подход, сторонники которого делают акцент на естественном процессе саморазвития задатков и творческого потенциала личности обучающегося, создании для этого соответствующих условий. Примечательно, что именно в личностно-ориентированном подходе заложено представление о личности обучающегося как цели, субъекте, результате процесса образования и главным критерии его эффективности.

Личностно-ориентированный подход предполагает учет в процессе управления особенностей каждой личности (администрации, педагогов и студентов), предоставление ей условий для более полного раскрытия способностей и возможностей. Следует отметить, что именно руководитель в управленческой деятельности с учетом принципов личностно-ориентированного подхода обязан руководствоваться правилами гуманизации и демократизации управления, с уважением и доверием относиться ко всем участникам образовательного процесса и создавать для них ситуации успеха.

С точки зрения личностно-ориентированного подхода к управлению научно-исследовательской деятельностью будущих артистов выделяем следующие положения:

- в центре рассматриваемой деятельности находится личность студента;
- реализуемая научно-исследовательская деятельность учитывает индивидуальные особенности личности – потребности, интересы и способности;
- научно-исследовательская деятельность организована с учетом дифференцированного подхода, то есть имеет различные уровни сложности;
- научно-исследовательская деятельность обеспечивает развитие качеств личности обучающегося артиста;
- в процессе научно-исследовательской деятельности возрастает познавательная активность самой личности, происходит саморазвитие личности будущего артиста;
- формируется представление о научно-исследовательской деятельности как особо значимой.

Аксиологический подход предполагает, что в основе управления должны лежать ценности. Основными понятиями педагогической аксиологии принято считать: ценностное сознание, ценностное отношение, ценностное поведение, ценностные установки, ценностную ориентацию, образование, обучение и воспитание.

По мнению А. Кучерявого, аксиологический подход к управлению научно-исследовательской деятельностью студентов нацеливает на необходимость создавать условия для развития самодостаточных ценностей студентов, которые служат ориентиром для их исследовательской и профессиональной компетентности, а также для развития: любви и уважения к обучению, творческой деятельности и другим видам труда; способности радоваться полученным результатам своего труда и результатам товарища; веры в собственные силы и возможности в самореализации; способности к самообразованию, самовоспитанию; и пр. [9, с. 35].

Синергетический подход предполагает рассмотрение управления в инициировании внутренних возможностей системы, нравственных и эстетических критериев, отражающих духовность мира. Синергетика, которая возникла как научное течение в 1970-х гг., изучает самоорганизующиеся системы, процессы, происходящие в динамической системе, обладающей способностью к саморазвитию под воздействием окружающей среды. Иными словами, синергетика – это наука, изучающая системы, которые состоят из многих подсистем различной природы; наука о самоорганизации простых систем и преобразования хаоса в порядок. Под самоорганизацией понимаем образование определенного порядка в однородной массе и дальнейшем совершенствовании и усложнении возникающей структуры, то есть образование структуры происходит не за счет внешнего воздействия, а за счет внутренней перестройки.

Н. Лежнева видит синергетический подход в создании ситуации открытого диалога преподавателя и студента, «в результате которого происходит не только «рождение» для студента знаний, но происходит «открытие» себя и других, инициирование выбора собственного пути» [10, с. 24]. Синергетический подход в высшей школе ставит целью не только дать знания, но и учить слушать и понимать своих «коллег», работающих над разной проблематикой. Таким образом, делаем вывод, что применение синергетического подхода в процессе управления подготовкой будущего специалиста творческой профессии в условиях высшей школы становится насущной необходимостью.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Результаты анализа методологии теории управления позволяют утверждать, что она подвержена постоянным изменениям: обогащается, подчиняясь требованиям глубокого познания управленческих отношений и процессов, которые, в свою очередь, находятся в постоянном развитии. Рассмотренные в статье методологические подходы, чаще всего применяемые в управлении, свидетельствуют об их широком разнообразии и разноаспектных возможностях их применения. Для обеспечения максимальной эффективности управления научно-исследовательской деятельностью будущих артистов, в качестве основных, видится использование системного подхода (как базового) в сочетании с элементами деятельностного, лично-ориентированного, процессного, ситуационным и компетентностного подходов.

Библиографический список

1. Архангельский, С. И. Учебный процесс в высшей школе, его закономерные основы и методы / С. И. Архангельский. – Москва : Высшая школа, 1980. – 368 с.
2. Афанасьев, А. А. Методические рекомендации в помощь организаторам научно-исследовательской работы студентов вузов / А. А. Афанасьев, Л. А. Семаков. – Казань, 1985. – 35 с.
3. Блауберг, И. В. Философский принцип системности и системный подход / И. В. Блауберг, В. Н. Садовский, Э. Г. Юдин // Вопросы философии. – 1978. – № 8. – С. 39-53.
4. Большая Советская энциклопедия [Электронный ресурс] : 3-е изд. // Словари онлайн : сайт. – Электрон. дан. – [б. м.], 2010-2020. – Режим доступа : <https://bse.slovaronline.com/>. – Загл. с экрана.
5. Бордовская, Н. В. Диалектика педагогического исследования : Логико-методологические проблемы / Н. В. Бордовская. – Санкт-Петербург : РХГИ, 2001. – 512 с.
6. Бурганова, Л. А. Теория управления / Л. А. Бурганова. – Москва : Инфра, 2009. – 153 с.
7. Виханский, О. С. Менеджмент / О. С. Виханский, А. И. Наумов. – Москва : Новое издание, 2006. – 254 с.
8. Краевский, В. В. Методология научного исследования / В. В. Краевский. – Санкт-Петербург : СПб. ГУП, 2001. – 145 с.
9. Кучерявий, О. Г. Педагогіка : особистісно-розвивальні аспекти / О. Г. Кучерявий. – Київ : НВП «Вид-во «Наукова думка» НАН України», 2011. – 464 с.
10. Лежнева, Н. В. Синергетика – принципы построения образовательной среды вуза / Н. В. Лежнева // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия Образование. Педагогические науки. – 2009. – № 1(134). – С. 23-32.
11. Масюкова, Н. А. Проектирование в образовании / Н. А. Масюкова. – Минск : Технопринт, 1999. – 288 с.
12. Никитин, В. А. Организационные типы современной культуры : автореф. дис. ... д-ра культурологии : 24.00.01 / Никитин Владимир Африканович. – Тольятти, 1998. – 49 с.
13. Никонов, К. Н. Методологические основы научно-исследовательской деятельности : сборник научных трудов / К. Н. Никонов ; под ред. Н. К. Сергеева. – Волгоград : Перемена, 1998. – 238 с.
14. Новиков, А. М. Методология образования / А. М. Новиков. – Москва : Эгвес, 2002. – 320 с.
15. Российская педагогическая энциклопедия. – Москва : Научное изд-во «БРЭ», 1993. – 860 с.

16. Рузавин, Г. И. Методология научного исследования / Г. И. Рузавин. – Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 1999. – 317 с.

17. Филатова, Л. О. Компетентностный подход к построению содержания обучения как фактор развития преемственности школьного и вузовского образования / Л. О. Филатова // Дополнительное образование. – 2005. – № 7. – С. 9-11.

18. Хриков, Є. М. Моделювання процесу управління якістю самостійної роботи студентів / Є. М. Хриков // Вісник Дніпропетровського університету імені А. Нобеля. Серія «Педагогіка і психологія». – 2011. – № 2. – С. 44-49.

19. Хриков, Є. М. Управління навчальним закладом : навч. посіб. / Є. М. Хриков. – Київ : Знання, 2006. – 365 с.

© А.А. Федорова, 2020

Рецензент д-р пед. наук, проф. П.В. Стефаненко

Статья поступила в редакцию 26.02.2020

MANAGEMENT OF FUTURE ARTISTS' RESEARCH ACTIVITIES: METHODOLOGICAL ASPECT

Fedorova Aleksandra Aleksandrovna, Candidate of Pedagogic Sciences, Associate Professor

Associate Professor at the Department «The Humanities»

State Educational Institution of Higher Professional Education

«Prokofiev Donetsk State Music Academy»

83086, Donetsk, 44 Artema Str.

E-mail: fedorova.dgma@gmail.com

Phone: +38 (071) 300-58-60

The article is focused on the description of such concepts as «methodology» and «research methodology»; the essence of the most significant and effective methodological approaches used to manage the research activities of students – future artists – is revealed.

Keywords: *management, research activities, student, artist, methodology; research methodology; methodology of management; methodological approach.*

УДК [378.011.3-051:373.2]:005.336.5-043.83

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МАСТЕРСТВА БУДУЩИХ ПЕДАГОГОВ ДОШКОЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ СРЕДСТВАМИ КЕЙС-МЕТОДА

Чеботарева Ирина Владимировна, д-р пед. наук, доцент,
заведующий кафедрой дошкольного образования
ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Тараса Шевченко»
91011, г. Луганск, ул. Оборонная, 2
E-mail: irina_pedagogika@mail.ru
Тел.: +38 (072) 122-90-74

Шелудченко Татьяна Викторовна, магистрант 2 курса
направления подготовки «Педагогическое образование. Дошкольное образование»
ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Тараса Шевченко»
91011, г. Луганск, ул. Оборонная, 2
E-mail: tatxjana@gmail.com

В статье акцентируется внимание на особенностях деятельности педагога дошкольного образования и значимости повышения уровня его профессионального мастерства в современных условиях. Выделены компоненты профессионального мастерства педагога дошкольного образования и представлены некоторые аспекты формирования гуманистической направленности как системообразующего фактора в его структуре.

Ключевые слова: профессиональная подготовка; профессиональное мастерство; педагог дошкольного образования; студенты; кейс-метод.

Постановка проблемы и ее связь с актуальными научными и практическими исследованиями. На любом историческом этапе развития человечества педагогическая деятельность по передаче социального опыта молодому поколению была и остается условием его интеллектуального и духовного становления, залогом успешного развития общества и создания эффективных условий по воспитанию последующих поколений. Особая роль в системе образования подрастающего поколения принадлежит дошкольному педагогу, деятельность которого во многом определяет результативность обучения, развития и воспитания на последующих ступенях образования. Ребенок приходит в мир с определенным интеллектуальным потенциалом, природными задатками и одаренностями. Как свидетельствуют исследования ученых, зачастую упущенные возможности развития личности в дошкольном детстве восполнить невозможно на последующих возрастных этапах. Поэтому перед педагогом дошкольного образования стоит очень ответственная миссия – разглядеть в каждом ребенке неповторимость, самобытность и создать условия по развитию способностей, одаренностей и таланта. Исключительное значение в дошкольном детстве имеет формирование основы общей культуры личности, что составляет базу социально-нравственного, интеллектуального, эстетического и физического развития ребенка.

Сложность деятельности педагога дошкольного образования состоит в том, что детская природа находится в постоянном движении, как подчеркивал Я.А. Коменский, она «словно мельничный жернов», и воспитателю, чтобы достичь результатов необходимо постоянно удалять от «ума ложное, от воли злое, от действий суетное» и смотреть за тем, чтобы процесс развития ребенка подпитывался действительно истинным, благим и полезным материалом [5, с. 426]. Природа современных детей, как и во времена Я.А. Коменского, находится в движении, однако кардинально изменилось социальное пространство ребенка, что также усложняет деятельность педагога дошкольного образования. В современных условиях наблюдается снижение качества выполнения семьей основных функций, особенно воспитательной. Зачастую семья, как один из основных социальных факторов развития ребенка, проявляет индифферентность, или, напротив, оказывает негативное воздействие на становление личности. В связи с трансформацией семьи как социального института нередко педагог дошкольного образования берет на себя не только выполнение воспитательной, но и других функций семьи, восполняя любовь, заботу и внимание, необходимые для развивающейся личности.

Изменилось не только социальное пространство развития ребенка, но и под его воздействием изменился сам ребенок. Так, А.И. Баркан в книге «Ультрасовременный ребенок» представила сложившиеся типы современных детей: плееродети, мобильные дети, геймеры, теледети,

потерроманы, элитоманы, медиадети, гаджетоманы, индиго и др. На основе длительных наблюдений и опыта работы с каждым типом детей, А.И. Баркан дает очень ценные советы по их воспитанию [4]. Таким образом, если в группе дошкольного образовательного учреждения имеется несколько типов детей, то педагогу необходимо и это учитывать, выполняя профессиональные функции.

Изложение основного материала исследования. Поскольку основой формирования профессионального мастерства является педагогическое мастерство, акцентируем внимание на его сущности и структуре. И.А. Зязюн определяет педагогическое мастерство как комплекс свойств личности, обеспечивающий самоорганизацию высокого уровня профессиональной деятельности на рефлексивной основе. Ученый выделяет такие свойства или компоненты педагогического мастерства как гуманистическая направленность, профессиональная компетентность, педагогические способности и педагогическая техника [6]. Обозначенные компоненты взаимосвязаны, каждый является средством развития другого компонента. Так, гуманистическая направленность, с точки зрения И.А. Зязюна, является системообразующим фактором в структуре педагогического мастерства. Для осмысления студентами особенностей выбранной профессии, важности выполнения педагогом основной миссии – учить воспитанника, прежде всего, быть человеком (Ж.-Ж. Руссо) служит профессионально ориентированная система знаний, усвоение которой обеспечивает формирование профессиональной компетентности. В тоже время развитие педагогических способностей в процессе профессиональной подготовки является условием эффективного формирования компетентности и, соответственно, профессионально-личностного становления. Развитие техники основывается на профессиональных знаниях и способностях, способствует выявлению у будущих педагогов внутреннего потенциала и гармонизации структуры педагогической деятельности.

Н.К. Бакланова под профессиональным мастерством педагога понимает «целостную систему, качественный уровень профессиональной деятельности, интегральное качество личности, синтез профессионализма, творчества и духовности» [3, с. 42]. Исследователь в структуре профессионального мастерства педагога выделяет три компонента: технологический (знания, умения и навыки), социально-психологический (профессионально-педагогическая направленность, профессиональное самосознание, отношение к предметному миру и другим людям); психолого-педагогический (духовно-творческие и профессионально важные качества педагога) [3].

Т.А. Швец определяет профессиональное мастерство педагога дошкольного образования как целостное динамическое образование личности, гуманистически направленной, профессионально компетентной, способной к креативной, рефлексивной деятельности и эффективному взаимодействию с детским и педагогическим коллективом [10, с. 55].

Формирование профессионального мастерства – длительный процесс, который необходимо осуществлять уже с первого курса обучения в вузе как комплексное овладение будущими педагогами дошкольного образования его структурных компонентов. Каждая дисциплина, являющаяся частью образовательной программы, вносит определенный вклад в становление профессионального мастерства. Однако особое значение имеют дисциплины педагогического цикла, являющиеся базовыми при подготовке педагогических кадров и обладающие мощным духовно-гуманистическим воспитательным потенциалом.

Акцентируем внимание на возможностях в решении нашей проблемы такой дисциплины как «Основы дошкольного воспитания», которую будущие педагоги осваивают на первом курсе. Мы уже подчеркивали, что системообразующим фактором в структуре профессионального мастерства является гуманистическая направленность. Поэтому считаем важным на занятиях по упомянутой дисциплине создать условия формирования у студентов ценностного отношения к детству, ребенку, стремления к созданию комфортной для воспитанника предметно-пространственной развивающей среды в условиях ДООУ и выстраиванию партнерских отношений с субъектами образовательного процесса. Гуманистическая направленность предполагает формирование у будущих педагогов дошкольного образования стремления к непрерывному профессионально-личностному саморазвитию как условия повышения уровня профессионального мастерства и, соответственно, продуктивности педагогической деятельности.

С целью формирования гуманистической направленности у будущих педагогов на семинарских занятиях по дисциплине «Основы дошкольного воспитания» нами используется кейс-метод (от англ. case – случай, ситуация), представляющий собой анализ реальной или смоделированной ситуации, имеющей в своей основе проблему, которую можно перевести в статус учебной задачи для анализа и решения студентами [9].

С точки зрения Л.В. Покушаловой, кейс-метод направлен не столько на освоение конкретных знаний или умений, сколько на развитие общего интеллектуального и коммуникативного потенциала

студентов и преподавателей. Кейс – это маленькое литературное произведение, позволяющее не только получить информацию, но и погрузиться в атмосферу происходящего, что помогает студентам представить себя в реальной жизненной ситуации, а не просто решать сложную задачу [7].

Т.А. Сентябова и Н.Б. Тимофеева под кейс-методом понимают обучение действиям, при котором усвоение знаний и формирование умений является результатом активной самостоятельной деятельности студентов по разрешению противоречий, в результате чего происходит творческое овладение профессиональными компетенциями и развитие мыслительных способностей студентов [8].

Опираясь на исследование Ю.П. Сурмина, данный метод был применен как разновидность исследовательской аналитической технологии; как технология коллективного обучения; как синергетическая технология; интеграция технологий развивающего обучения; специфическая разновидность проектной технологии; возможность создания ситуации успеха и информационного поля) [1].

Работа с кейсами имеет ряд этапов.

Первый этап. Преподаватель знакомит студентов с кейсом, озвучивает вопросы, ответы на которые будут способствовать решению проблемы. Объемный кейс можно дать студентам для ознакомления заранее. Если кейс небольшой, то рекомендуется раздать его на занятии и дать время для ознакомления. Для успешной работы над кейсом студенты могут задавать преподавателю уточняющие вопросы.

Второй этап. Студенты могут разбиться на группы для коллективного обсуждения проблемы, выбрав при этом представителя, который будет выражать коллективную точку зрения. Работа с кейсами может быть и индивидуальной. Форма работы зависит от задач занятия и особенности той проблемы, которая заложена в кейсе. Для решения проблемы группе дается время, которое определяется в зависимости от сложности кейса. Преподаватель наблюдает за ходом мыслительной деятельности участников группы, может направлять работу и косвенно консультировать.

Третий этап. Презентация решения проблемной ситуации. Этот этап является немаловажным, так как умение отстоять свою точку зрения является профессионально важным качеством. Представление спикером решения проблемы могут дополнять другие участники группы, но при этом дополнения должны соответствовать содержанию выдвинутой коллективной идеи. Другие участники могут задавать спикеру вопросы. Роль преподавателя на данном этапе – руководить этапом презентации решения группы. Преподаватель фиксирует ответы спикеров групп и других участников обсуждения для дальнейшего подведения итогов работы с кейсом.

Четвертый этап. Общая дискуссия. Преподаватель должен заранее предусмотреть сложность некоторых вопросов и быть готовым к некоторым коррективам в организации обсуждения. Главная цель преподавателя – создать условия для включения всех студентов в диалоговое поле, способствовать активизации мыслительной деятельности, формированию гибкости мышления и обдуманному принятию решения. Участники обсуждения должны чувствовать заинтересованность преподавателя в идее каждого. Педагог должен терпеливо выслушать точки зрения всех участников дискуссии, так как среди них часто встречаются интересные идеи, на которых будущие специалисты могут построить свой научно-исследовательский поиск.

Пятый этап. Подведение итогов работы. Преподаватель формулирует решение проблемной ситуации, например, если эта ситуация из реальной педагогической практики, то как она разрешилась в действительности. Если это смоделированная ситуация – то преподаватель предлагает свое решение. Важно при подведении итогов подчеркнуть, что в педагогике решений может быть не одно – главное, чтобы оно позитивно влияло на ход развития ребенка, способствовало формированию у него лучших человеческих качеств [9].

Рекомендуются следующие критерии оценки деятельности студентов при работе над кейсом:

1. Профессионализм – насколько грамотно решена ситуация.
2. Краткость, четкость изложения.
3. Качество наглядного материала.
4. Новизна и неординарность.
5. Активность группы.
6. Этика дискуссии.

По окончании работы над кейсом оценивается коэффициент участия каждого студента [2].

Приведем пример разработанного нами педагогического кейса, который был успешно применен при изучении темы «Развитие личности дошкольника: сущность, факторы, движущие силы».

Кейс «Детство – особый мир»

Цель кейса: проанализировать феномен детства как особый период в жизни человека.

Методические рекомендации преподавателю. Обращение к наследию педагогов-классиков, к художественным произведениям, в которых отражены проблемы детства, дает возможность педагогу увидеть мельчайшие нюансы этого прекрасного, интересного, но в тоже время сложного периода в жизни человека. Важно также мысленно обращаться и к своим детским воспоминаниям различных событий (успехам, горестям, неудачам, страхам, поискам и т.д.). Такие необычные «путешествия» в мир детства помогут педагогу дошкольного образования разобраться в законах жизни и взросления в этом мире с тем, чтобы поддержать воспитанника в максимальном использовании возможностей детства во всестороннем развитии и получении незабываемых эмоций от пребывания в этой сказочной стране. А.С. Макаренко утверждал, что Детство, по сравнению со взрослой жизнью, имеет высокий уровень эмоций, оно насыщено впечатлениями, а по красоте волевых напряжений жизнь ребенка гораздо богаче жизни взрослых. Однако, колебания, потрясающие детство, могут создавать как мажорные характеры людей, так и негативные, что, несомненно, должен учитывать в своей профессиональной деятельности педагог дошкольного образования. Материал кейса построен на основе произведения Р.Д. Брэдбери «Детская площадка». Для мистера Андерхилла, отца трехлетнего сына Джимми – это страшное место, где могут покалечить физически и духовно ребенка. Так ли это?

Вопросы и задания для обсуждения:

1. Согласны ли Вы с тем, что детство не самая счастливая пора жизни человека? Обоснуйте свою позицию, обращаясь к воспоминаниям о своем детстве.
2. Какую, с Вашей точки зрения, можно назвать детскую площадку приличной?
3. Кэрл – тетя ребенка настаивает на том, чтобы Джимми прошел через сущий ад (так Андерхилл называет пребывание на детской площадке). Согласны ли Вы с ее позицией? Почему?
4. Почему для малыша Джимми детская площадка является привлекательным и интересным местом?
5. Мистер Андерхилл так охарактеризовал детей: «Банда головорезов, висельников, громил, молодая поросль кровожадных кретинов и истязателей, в души которых уже проник страшный яд безнадзорности!». Согласны ли Вы с такой характеристикой? Если нет, то как бы Вы охарактеризовали детей дошкольного возраста?
6. Р.Д. Брэдбери таким образом представляет детей и мир детства. Подберите произведения других авторов, представляющих мир детства как солнечную страну, в которую хочется вернуться. Сравните различные взгляды на мир детства.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Таким образом, проработка подобных педагогических кейсов дает возможность будущим педагогам дошкольного образования поразмышлять над такими важнейшими понятиями как «ребенок», «детство», «ценность детства», что, как показала практика, способствует формированию гуманистической направленности – важнейшего компонента в структуре профессионального мастерства педагога дошкольного образования.

Перспективой наших дальнейших научных поисков будет исследование потенциальных возможностей квест-технологий в решении проблемы формирования профессионального мастерства будущих педагогов дошкольного образования.

Библиографический список

1. Анализ, или Анатомия кейс-метода / под ред. Ю. П. Сурмина. – Киев : Центр инноваций и развития, 2002. – 286 с.
2. Аникушина, Е. А. Инновационные образовательные технологии и активные методы обучения : метод. пособие / Е. А. Аникушина, О. С. Бобина, А. О. Дмитриева, О. Н. Егорова, Т. А. Калянова [и др.]. – Томск : В-Спектр, 2010. – 212 с.
3. Бакланова, Н. К. Формирование профессионального мастерства педагога в условиях модернизации образования в журнале / Н. К. Бакланова // Среднее профессиональное образование. – 2013. – № 2. – С. 41-43.
4. Баркан, А. И. Ультрасовременный ребенок / А. И. Баркан ; худож. И. Чекмарева. – Москва : Дрофа-плюс. – 699 с.
5. Коменский, Я. А. Избранные педагогические сочинения : в 2 т. Т. 2 / Я. А. Коменский. – Москва : Педагогика, 1982. – 576 с.
6. Педагогічна майстерність : підручник / І. А. Зязюн, Л. В. Крамушенко, І. Ф. Кривонос [та ін.] ; за ред. І. А. Зязюна. – Київ : Вища шк., 1997. – 349 с.

7. Покушалова, Л. В. Метод case-study как современная технология профессионально-ориентированного обучения студентов / Л. В. Покушалова // Молодой ученый. – 2011. – Т. 2, № 5. – С. 155-157.

8. Сентябова, Т. А. Управление самостоятельной учебной деятельностью студентов с помощью кейс-метода [Электронный ресурс] / Т. А. Сентябова, Н. Б. Тимофеева // Электронный научный журнал «Современные проблемы науки и образования»: сайт. – 2012. – № 6. – Электрон. дан. – Москва, 2005-2020. – Режим доступа: <http://www.science-education.ru/ru/article/%20view?id=8098>. – Загл. с экрана.

9. Чеботарева, И. В. Формирование духовно-нравственных основ профессиональной модели поведения будущих педагогов средствами кейс-метода: науч.-метод. пособие для науч.-пед. кадров и студентов пед. спец. / И. В. Чеботарева, С. В. Короткова; Луган. гос. ун-т им. Тараса Шевченко. – Луганск: Альма-матер, 2016. – 492 с.

10. Швець, Т. А. Педагогічні умови формування професійної майстерності майбутніх вихователів дошкільних навчальних закладів: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Тетяна Анатоліївна Швець; Херсон. держ. ун-т. – Херсон, 2016. – 260 с.

© И.В. Чеботарева, Т.В. Шелудченко, 2020
Рецензент д-р пед. наук, проф. О.Г. Каверина
Статья поступила в редакцию 10.02.2020

THE PROFESSIONAL SKILL FORMATION OF FUTURE TEACHERS OF PRESCHOOL EDUCATION BY MEANS OF CASE-METHOD

Chebotaryova Irina Vladimirovna, Doctor of Pedagogical Sciences,
Assistant Professor, Head of the Department of Pre-school Education
Luhansk Taras Shevchenko National University
91011, Lugansk, 2 Oboronnaya Str.
E-mail: irina_pedagogika@mail.ru
Phone: +38 (072) 122-90-74

Sheludchenko Tatyana Viktorovna 2-nd year undergraduate student,
field of study “Pedagogical education. Preschool education”
Luhansk Taras Shevchenko National University
91011, Lugansk, 2 Oboronnaya Str.
E-mail: tatxjana@gmail.com

The article focuses on the activity features of the teacher of preschool education and the importance of improving of the professional skill level in modern conditions. The components of professional skills of the teacher of preschool education are allocated and some aspects of formation of a humanistic orientation as a system-forming factor in its structure are presented.

Keywords: professional preparation; professional skill; pre-school teacher; students; case method.

АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНАЯ, ИНЖЕНЕРНАЯ И ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ТЕХНИКА. ГОРНОСПАСАТЕЛЬНОЕ ДЕЛО

УДК [622.868.42:691.54]:69.057.52

РАСЧЕТ КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ БЫСТРОВЗВОДИМЫХ КАРКАСНЫХ ОПАЛУБОК МНОГОРАЗОВОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДЛЯ ВОЗВЕДЕНИЯ ВЗРЫВОУСТОЙЧИВЫХ ПЕРЕМЫЧЕК С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЦЕМЕНТНЫХ СМЕСЕЙ

Пефтибай Георгий Иванович, начальник отдела
специальных средств ведения аварийно-спасательных работ
Государственный научно-исследовательский институт горноспасательного дела,
пожарной безопасности и гражданской защиты «Респиратор» МЧС ДНР
83048, Донецк, ул. Артема, 157
E-mail: respirator@mail.dnmchs.ru
Тел.: +38 (062) 332-78-35

Чернышев Владислав Анатольевич, канд. техн. наук, научный сотрудник
отдела специальных средств ведения аварийно-спасательных работ
Государственный научно-исследовательский институт горноспасательного дела,
пожарной безопасности и гражданской защиты «Респиратор» МЧС ДНР
83048, Донецк, ул. Артема, 157
E-mail: respirator@mail.dnmchs.ru
Тел.: +38 (062) 332-78-36

Чайковская Элеонора Геннадиевна, ведущий инженер
отдела специальных средств ведения аварийно-спасательных работ
Государственный научно-исследовательский институт горноспасательного дела,
пожарной безопасности и гражданской защиты «Респиратор» МЧС ДНР
83048, Донецк, ул. Артема, 157
E-mail: respirator@mail.dnmchs.ru
Тел.: +38 (062) 332-78-36

Целью работы является повышение эффективности ведения изоляционных работ с использованием смесей на основе цементного вяжущего за счет применения быстровозводимых каркасных опалубок многоразового использования. Задачей работы является определение геометрических характеристик элементов быстровозводимых каркасных опалубок и зависимости требуемой производительности смесительно-нагнетательного оборудования от величины поперечного сечения горной выработки при возведении изолирующих сооружений.

***Ключевые слова:** перемычка; опалубка; телескопическая стойка; геометрические характеристики; цементные смеси.*

Постановка проблемы и ее связь с актуальными научными и практическими исследованиями. Основным способом тушения значительной части пожаров в угольных шахтах является изоляция, которую проводят возведением изолирующих сооружений (перемычек). На шахтах, опасных по взрывам газа, пожарные участки изолируют только взрывоустойчивыми перемычками [1], возводимыми на безопасном расстоянии.

Для возведения перемычек чаще всего используют гидромеханический способ подачи в межопалубочное пространство перемычки смеси воды и материалов на основе гипсового вяжущего [6].

Согласно требованиям нормативных документов [9] взрывоустойчивые перемычки возводят в горных выработках с поперечным сечением от 4 м² до 30 м². Толщина перемычки при этом составляет соответственно от 1,6 м до 4,5 м.

Сооружение опалубки является одним из самых трудоёмких процессов при возведении взрывоустойчивой монолитной перемычки гидромеханическим способом. Основные требования, предъявляемые к опалубке – быстрая видоизменяемость в соответствии с формой поперечного сечения

горной выработки, легкость и простота монтажно-демонтажных работ, конструктивная прочность, надежность и долговечность. Исходя из этих требований, в НИИГД «Респиратор» была разработана конструкция каркасных опалубок.

В настоящее время по объективным причинам подразделения ГВГСС МЧС ДНР не могут использовать гипсовое вяжущее. По заказу специалистов Департамента ГВГСС в НИИГД «Респиратор» были разработаны материалы на замену традиционно используемых. Такими материалами являются цементные смеси с добавлением отходов производства – доменного шлака и золы-уноса [8]. Применение данных добавок снижает стоимость вяжущего, объемную массу бетона, повышает огнестойкость и сопротивление тепловому удару [5; 10]. При возведении перемычек гидромеханическим способом с использованием цементно-зольных смесей могут применяться агрегаты типа «Монолит» и их аналоги, при использовании цементно-шлаковых – пневмонагнетатели типа ПН-500, СО-241. Скорость заливки раствора в обоих случаях ограничена производительностью оборудования для приготовления и перекачивания раствора и составляет 3 – 6 м³/ч.

Согласно материалам исследований, объемная масса цементно-шлаковой смеси $\rho = 1910 \text{ кг/м}^3$; цементно-зольной смеси $\rho = 1258 \text{ кг/м}^3$. Время схватывания цементных смесей в отличие от быстротвердеющих растворов из строительных гипсов, где оно было равно 5...15 мин, составляет около 60 мин. Соответственно толщина незастывшего слоя смеси и, следовательно, давление смеси на каркасную опалубку увеличивается.

Ранее [7] были определены основные параметры каркасных опалубок многоэтажного использования для возведения изолирующих сооружений из материалов на основе гипсового вяжущего.

Изложение основного материала исследований. В соответствии с нормативными документами в месте возведения опалубки выполняют вруб по периметру выработки. Стойки опалубки устанавливают во врубе (стойки выполнены из трубы квадратного профиля раздвижными телескопическими). Для фиксации составные элементы стоек раздвигают домкратом с усилием 10 кН. Стойки опалубки соединяют между собой стяжками на расстоянии 1 м. На стойках закрепляют ограждение из металлической сетки и штору из джутовой ткани, удерживающие застывающую смесь.

Среди сортамента профилей для разработки стоек каркасных опалубок многоэтажного использования целесообразно выбрать трубу квадратного сечения, обладающую большей конструктивной жесткостью и прочностью по сравнению с другими профилями при сравнимой массе. Труба квадратного сечения более удобна при перевозке и в эксплуатации, по сравнению с трубами круглого сечения. Кроме того, такой профиль хорошо зарекомендовал себя при испытаниях каркасной опалубки с использованием гипсовых вяжущих.

Вычислим нагрузку на стойку от давления слоя незастывшей цементной смеси, максимальный изгибающий момент, максимальный момент сопротивления сечения стойки опалубки. Исходя из необходимой величины момента сопротивления при различных скоростях подачи цементно-шлаковой и цементно-зольной смесей, подберем оптимальные геометрические параметры и массу стоек для создания легкой и мобильной конструкции опалубки, способной работать практически во всем диапазоне поперечных сечений горных выработок.

По максимальному моменту сопротивления определим геометрические параметры стойки для различных скоростей заливки смеси, площадей поперечного сечения выработок и времени схватывания цементных смесей.

Объем незастывшей смеси $V, \text{ м}^3$

$$V = Qt/60, \quad (1)$$

где Q – максимальная подача цементной смеси; м³/ч;
 t – максимальное время застывания смеси; мин.

Высота слоя незастывшей смеси, оказывающей давление на опалубку $h, \text{ м}$:

$$h = V/(ld), \quad (2)$$

где l – ширина перемычки, м;
 d – толщина перемычки, м.

Давление незастывшей смеси на стойку ограничено площадью S , м²:

$$S = hl_c,$$

где l_c – расстояние между стойками, м. В нашем случае $l_c = 1$ м.

Вычислим силу F , кН, действующую со стороны незастывшего раствора на площадь S .

Согласно [2] при условии, что на свободной поверхности давление атмосферное, элементарная сила, приложенная к бесконечно малой площадке dS :

$$dF = p dS = \rho gh dS,$$

где p – давление жидкости, Мпа;

ρ – объемная масса цементного раствора; $\rho = 1910$ кг/м³ для цементно-шлаковой смеси;
 $\rho = 1258$ кг/м³ для цементно-зольной смеси;

g – ускорение свободного падения, $g = 9,81$ м/с.

Для определения полной силы F проинтегрируем полученное выражение по всей площади S :

$$F = \rho g \int_S h dS = \rho g \sin \alpha \int_S y dS,$$

где α – угол наклона стойки относительно горизонта, $\alpha = 90^\circ$;

y – координата площадки dS .

Полученный интеграл представляет собой статический момент площади S относительно оси Ox и равен произведению этой площади на координату ее центра тяжести ($y_c = h/2$):

$$\int_S y dS = y_c S.$$

Отсюда

$$F = \rho g \sin \alpha y_c S, \quad (3)$$

где g – ускорение свободного падения; $g = 9,81$ м/с;

α – угол наклона стойки относительно горизонта, ...°; $\alpha = 90^\circ$;

y_c – координата центра тяжести площади S ($y_c = h/2$).

В нашем случае (так как наибольший изгибающий момент возникает в точке, равноудаленной от опор [2]) максимальный изгибающий момент M_{\max} , кН·м:

$$M_{\max} = FL/4,$$

где L – полная длина стойки, м.

Эпюры изгибающих моментов и поперечных сил представлены на рисунке 1.

Из эпюры изгибающих моментов M определяем M_{\max} , кН·м.

Из эпюры поперечных сил Q определяем Q_{\max} , кН.

Условие прочности по нормальным напряжениям при изгибе [2]:

$$\sigma_{\max} = M_{\max}/W_y \leq [\sigma], \quad (4)$$

где W_y – момент сопротивления относительно оси стойки, см³;

$[\sigma]$ – допустимое нормальное напряжение, МПа.

По ГОСТ Р 52857.1-2007 [4] для углеродистых и низколегированных сталей $[\sigma] = 160$ МПа.

Из формулы (4) получим:

$$W_y \geq M_{\max}/[\sigma].$$

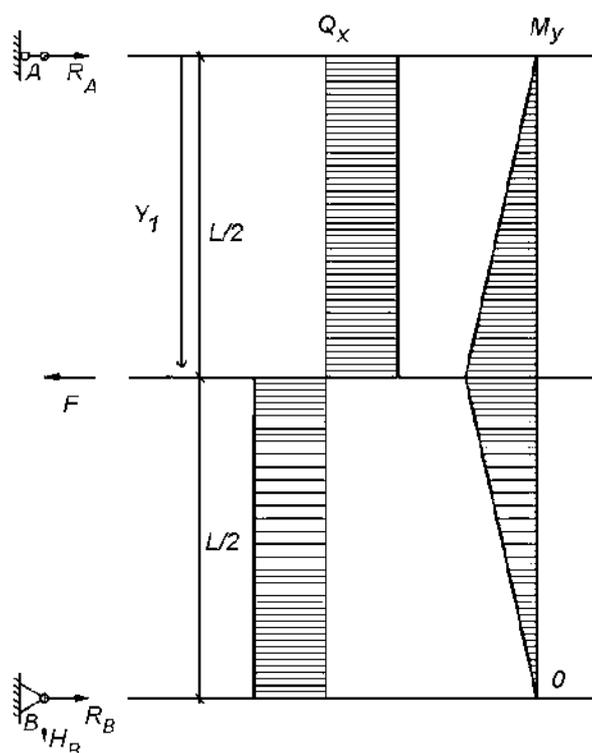


Рис. 1. Эпюры изгибающих моментов и поперечных сил

Результаты расчетов показаны в таблицах 1, 2.

Таблица 1

Цементно-шлаковая смесь, $\rho = 1910 \text{ кг/м}^3$

| Поперечное сечение проёма $S \text{ (м}^2\text{)}$ [9] | Толщина проема $d \text{ (м)}$ [9] | Давление на стойку $F \text{ (кН)}$ | | Изгибающий момент $M_{\text{max}} \text{ (кН}\cdot\text{м)}$ | | Момент сопротивления $W_x \text{ (см}^3\text{)}$ | |
|--|------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------|--|-----------------------|--|-----------------------|
| | | 3 м ³ /час | 6 м ³ /час | 3 м ³ /час | 6 м ³ /час | 3 м ³ /час | 6 м ³ /час |
| 4 | 1,60 | 8,23 | 32,90 | 4,11 | 16,45 | 25,71 | 102,82 |
| 5 | 1,80 | 5,20 | 20,80 | 2,91 | 11,63 | 18,17 | 72,66 |
| 6 | 2,00 | 3,51 | 14,04 | 2,15 | 8,60 | 13,43 | 53,73 |
| 7 | 2,20 | 2,49 | 9,94 | 1,64 | 6,58 | 10,28 | 41,11 |
| 8 | 2,30 | 1,99 | 7,96 | 1,41 | 5,63 | 8,80 | 35,18 |
| 9 | 2,50 | 1,50 | 5,99 | 1,12 | 4,49 | 7,02 | 28,08 |
| 10 | 2,60 | 1,25 | 4,98 | 0,99 | 3,75 | 6,16 | 24,63 |
| 12 | 2,80 | 0,90 | 3,58 | 0,78 | 3,10 | 4,85 | 19,38 |
| 14 | 3,10 | 0,63 | 2,50 | 0,59 | 2,34 | 3,66 | 14,64 |
| 16 | 3,30 | 0,48 | 1,93 | 0,48 | 1,93 | 3,02 | 12,09 |
| 18 | 3,50 | 0,38 | 1,53 | 0,41 | 1,62 | 2,53 | 10,13 |
| 20 | 3,60 | 0,32 | 1,30 | 0,36 | 1,45 | 2,27 | 9,08 |
| 22 | 3,80 | 0,27 | 1,06 | 0,31 | 1,24 | 1,94 | 7,77 |
| 24 | 4,00 | 0,22 | 0,88 | 0,27 | 1,07 | 1,68 | 6,72 |
| 26 | 4,20 | 0,18 | 0,73 | 0,23 | 0,94 | 1,46 | 5,85 |
| 28 | 4,30 | 0,16 | 0,65 | 0,22 | 0,86 | 1,35 | 5,38 |
| 30 | 4,50 | 0,14 | 0,55 | 0,19 | 0,76 | 1,19 | 4,75 |

Цементно-зольная смесь, $\rho = 1258 \text{ кг/м}^3$

| Поперечное сечение проёма $S (\text{м}^2)$ [9] | Толщина проёма $d (\text{м})$ [9] | Давление на стойку $F (\text{кН})$ | | Изгибающий момент $M_{\text{max}} (\text{кН}\cdot\text{м})$ | | Момент сопротивления $W_x (\text{см}^3)$ | |
|--|-----------------------------------|------------------------------------|-----------------------|---|-----------------------|--|-----------------------|
| | | 3 м ³ /час | 6 м ³ /час | 3 м ³ /час | 6 м ³ /час | 3 м ³ /час | 6 м ³ /час |
| 4 | 1,60 | 5,42 | 21,67 | 2,71 | 10,84 | 16,93 | 67,72 |
| 5 | 1,80 | 3,42 | 13,70 | 1,91 | 7,66 | 11,96 | 47,86 |
| 6 | 2,00 | 2,31 | 9,25 | 1,42 | 5,66 | 8,85 | 35,39 |
| 7 | 2,20 | 1,64 | 6,55 | 1,08 | 4,33 | 6,77 | 27,08 |
| 8 | 2,30 | 1,31 | 5,24 | 0,93 | 3,71 | 5,79 | 23,17 |
| 9 | 2,50 | 0,99 | 3,95 | 0,74 | 2,96 | 4,62 | 18,49 |
| 10 | 2,60 | 0,82 | 3,28 | 0,65 | 2,60 | 4,06 | 16,22 |
| 12 | 2,80 | 0,59 | 2,36 | 0,51 | 2,04 | 3,19 | 12,77 |
| 14 | 3,10 | 0,41 | 1,65 | 0,39 | 1,54 | 2,41 | 9,64 |
| 16 | 3,30 | 0,32 | 1,27 | 0,32 | 1,27 | 1,99 | 7,96 |
| 18 | 3,50 | 0,25 | 1,01 | 0,27 | 1,07 | 1,67 | 6,67 |
| 20 | 3,60 | 0,21 | 0,86 | 0,24 | 0,96 | 1,50 | 5,98 |
| 22 | 3,80 | 0,17 | 0,70 | 0,20 | 0,82 | 1,28 | 5,12 |
| 24 | 4,00 | 0,14 | 0,58 | 0,18 | 0,71 | 1,11 | 4,42 |
| 26 | 4,20 | 0,12 | 0,48 | 0,15 | 0,62 | 0,96 | 3,85 |
| 28 | 4,30 | 0,11 | 0,43 | 0,14 | 0,57 | 0,89 | 3,54 |
| 30 | 4,50 | 0,09 | 0,37 | 0,13 | 0,50 | 0,78 | 3,13 |

Сравним результаты вычислений со значениями момента сопротивления по ГОСТ 30245-2003 [3]. В таблице 3 приведены выдержки из ГОСТа с наиболее приемлемыми с точки зрения мобильности сечениями профильных труб.

Таблица 3

Профили стальные гнутые замкнутые сварные квадратные (ГОСТ 30245-2003 [3])

| Сечение трубы $h \times b$, мм | Толщина стенки трубы t , мм | Момент сопротивления W_x, W_y , см ³ | Масса 1 м, кг |
|---------------------------------|-------------------------------|---|---------------|
| 80x80 | 3 | 21,95 | 7,07 |
| | 3,5 | 24,94 | 8,16 |
| | 4 | 27,74 | 9,22 |
| | 4,5 | 30,37 | 10,26 |
| | 5 | 32,83 | 11,27 |
| | 5,5 | 35,12 | 12,25 |
| | 6 | 37,24 | 13,21 |
| | 6,5 | 37,76 | 13,86 |
| | 7 | 39,34 | 14,72 |
| | 7,5 | 40,76 | 15,56 |
| 90x90 | 8 | 42,01 | 16,36 |
| | 3 | 28,28 | 8,01 |
| | 3,5 | 32,22 | 9,26 |
| | 4 | 35,96 | 10,48 |
| | 4,5 | 39,5 | 11,67 |
| | 5 | 42,84 | 12,84 |
| | 5,5 | 45,99 | 13,98 |
| | 6 | 48,94 | 15,1 |
| | 6,5 | 50,07 | 15,9 |
| | 7 | 52,4 | 16,92 |
| 7,5 | 54,54 | 17,91 | |
| 8 | 56,48 | 18,87 | |

Очевидно, что для создания телескопических стоек легкой и мобильной конструкции опалубки целесообразно применять профили с меньшей массой.

Из таблиц видно, что лучше всего подходят для создания телескопических стоек легкой и мобильной конструкции опалубки профили 80x80x4 мм и 90x90x3 мм, имеющие массу менее 10 кг/м. Расчеты показывают, что такие стойки можно применять при работе как с цементно-шлаковыми, так и с цементно-золистыми смесями при скорости подачи растворов не более 3 м³/ч во всем диапазоне поперечных сечений выработок. При скорости 6 м³/ч такую опалубку можно применять при аварийно-спасательных работах в выработках с наиболее распространенными сечениями - более 7 м² для цементно-золистых смесей и более 9 м² для цементно-шлаковых смесей.

Для подтверждения нашего выбора рассчитаем нормальные и касательные напряжения сечений выбранных профилей и проверим их по третьей теории прочности, отображающей наступление текучести в материале.

Поперечное сечение трубы профильной квадратной показано на рисунке 2.

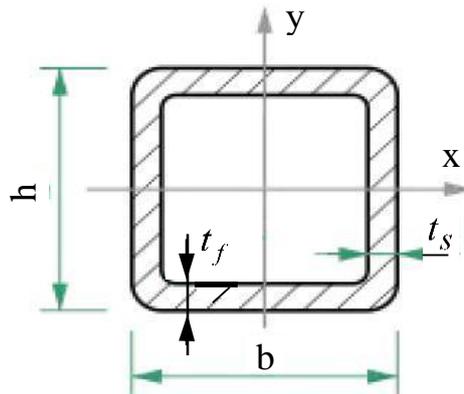


Рис. 2. Поперечное сечение трубы профильной квадратной
h - высота сечения, b - ширина сечения, t_s - толщина стенки, t_f - средняя толщина полки

Статический момент полусечения S_y относительно оси O_y и осевой момент инерции I_y относительно оси O_y берем из таблиц ГОСТ 30245-2003 [3].

Допустимое касательное напряжение [2]

$$[\tau] = [\sigma]/\sqrt{3} = 100 \text{ МПа.}$$

Нормальные напряжения σ_i , МПа, вычислим по формуле:

$$\sigma_i = \frac{W_{max}}{I_y} x_i \leq [\sigma], \quad (5)$$

где x_i – расстояние от центра тяжести сечения до выбранной точки, см.

Касательные напряжения τ_i , МПа, вычислим по формуле:

$$\tau_i = \frac{Q_{max} S_y^{отс}}{b(x) I_y} \leq [\tau]. \quad (6)$$

где $S_y^{отс} = A^{отс} \cdot x_c$ – статический момент отсечённой части сечения выше выбранной точки, относительно оси Y, см³;

x_c – координата центра тяжести отсечённой части сечения, относительно оси Y, см;

$A^{отс} = b \cdot t_f$ – площадь отсечённой части сечения, лежащей выше выбранной точки, см².

Выберем для проверки 4 точки в поперечном сечении:

1 точка - с координатой $x_1 = h/2$ см, статический момент $S_y (x = h/2) = 0$ см³;

2 точка - с координатой $x_2 = h/2 - t_s$ см;

3 точка - с координатой $x_3 = h/2 - t_f$ см. Статический момент такой же, как и для второй точки;

4 точка - в центре сечения, с координатой $x_4 = 0$ см.

По третьей теории прочности:

$$\sigma^{np} = \sqrt{\sigma^2 + 4\tau^2} \leq [\sigma] \quad (7)$$

где σ^{np} – расчетное или приведенное напряжение, МПа.

Значения $\sigma^{np}_1 \dots \sigma^{np}_4$ для обоих профилей приведены в таблице 4.

Таблица 4

Приведенные напряжения

| Сечение профиля | σ^{np}_1 , МПа | σ^{np}_2 , МПа | σ^{np}_3 , МПа | σ^{np}_4 , МПа |
|-----------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 80x80x4 | 135,1 | 159,2 | 159,2 | 139,4 |
| 90x90x3 | 132,7 | 145,8 | 145,8 | 99,6 |

Из таблицы видно, что

$$\sigma^{np}_1 \dots \sigma^{np}_4 < [\sigma] = 160 \text{ МПа}$$

для обоих профилей. Расчетные нормальные и касательные напряжения меньше максимально допустимых.

Выводы и перспективы исследований. В результате аналитических исследований и проведенных расчетов определены основные геометрические характеристики стоек каркасных опалубок. Также определено, что при аварийно-спасательных работах в выработках с наиболее распространенными сечениями – более 7 м² для цементно-зольных смесей и более 9 м² для цементно-шлаковых смесей – допустимая скорость подачи раствора 6 м³/ч. При малых сечениях выработок необходимо ограничивать скорость подачи раствора до 3 м³/ч. Эти данные помогут использовать быстровозводимые каркасные опалубки для возведения взрывоустойчивых изолирующих сооружений с использованием цементных смесей во время проведения аварийно-спасательных работ, что значительно повысит эффективность ведения изоляционных работ.

Библиографический список

1. Агеев, В. Г. Взрывозащита при изоляции пожаров в угольных шахтах / В. Г. Агеев. – Донецк : Арпи, 2014. – 338 с.
2. Александров, А. В. Соппротивление материалов / А. В. Александров, В. Д. Потапов, Б. П. Державин. – 7-е изд. – Москва : Высшая школа, 2009. – 560 с.
3. ГОСТ 30245-2003. Профили стальные гнутые замкнутые сварные квадратные и прямоугольные для строительных конструкций. Технические условия. – Введ. 2003-10-01. – Москва : Стандартиформ, 2008. – 33 с.
4. ГОСТ Р 52857.1-2007. Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Общие требования. – Введ. 2008-04-01. – Москва : Стандартиформ, 2008. – 26 с.
5. Зола-уноса [Электронный ресурс] // ООО ЭнергоЗолоРесурс : сайт. – Электрон. дан. – [б. м.], 2012. – Режим доступа: http://xn--glak9a.xn--plai/?page_id=15. – Дата обращения: 21.10.2019. – Загл. с экрана.
6. Пашковский, П. С. Эндогенные пожары в угольных шахтах / П. С. Пашковский. – Донецк : Ноулидж, 2013. – 792 с.
7. Пефтибай, Г. И. Определение основных параметров каркасных опалубок многоразового использования для возведения изолирующих сооружений / Г. И. Пефтибай, В. А. Чернышёв, Э. Г. Чайковская // Научный Вестник НИИГД «Респиратор». – Донецк, 2016. – № 3 (53). – С. 103-111.
8. Рекомендации по ведению изоляционных работ на участках с осложнившимся пожаром с использованием смесей на основе цементных вяжущих : утв. Министром МЧС ДНР 23 апреля 2019 г. – Донецк : НИИГД «Респиратор», 2019. – 41 с.
9. СОУ 10.1-00174102-16:2011 Вентиляційні, ізолюючі та вибухостійкі перемички при ліквідації аварій у вугільних шахтах. Конструкція, матеріали та технологія зведення [Електронний

ресурс]. – Зміна № 1 СОУ 10.1-00174102-016:2018 // Міністерство енергетики та захисту довкілля України : сайт. – Електронні дані. – Київ, 2013. – Режим доступу: http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/uk/publish/article?art_id=245330671&cat_id=245293177. – Загол. з екрану.

10. Цемент со шлаком: применение смеси [Электронный ресурс] // О цементе.info : сайт. – Электрон. дан. – [б. м.], 2019. – Режим доступа: <http://o-cemente.info/izgotovlenie-betona/tsement-so-shlakom-primenenie-smesi.html>. – Дата обращения: 21.10.2019. – Загл. с экрана.

© Г.И. Пептибай, В.А. Чернышев, Э.Г. Чайковская, 2020
Рецензент д-р техн. наук, доцент К.Н. Лабинский
Статья поступила в редакцию 13.12.2019

CALCULATION OF DESIGN PARAMETERS OF QUICKLY ERECTABLE MULTIUSE FRAME FALSEWORKS FOR ERECTION OF EXPLOSION-STABLE STOPPINGS USING CEMENT MIXTURES

Peftibay Georgy Ivanovich, Head of the Special Means
for Conducting Emergency Rescue Operations Department
The “Respirator” State Scientific Research Institute of Mine-rescue Work,
Fire Safety and Civil Protection of EMERCOM of DPR
83048, Donetsk, 157 Artema Str.
E-mail: respirator@mail.dnmchs.ru
Phone: +38 (062) 332-78-35

Chernyshev Vladislav Anatolyevich, Candidate of Technical Sciences, Scientific Associate
of the Special Means for Conducting Emergency Rescue Operations Department
The “Respirator” State Scientific Research Institute of Mine-rescue Work,
Fire Safety and Civil Protection of EMERCOM of DPR
83048, Donetsk, 157 Artema Str.
E-mail: respirator@mail.dnmchs.ru
Phone: +38 (062) 332-78-36

Chaykovskaya Eleonora Gennadiyevna, Advanced Engineer
of the Special Means for Conducting the Emergency Rescue Operations Department
The “Respirator” State Scientific Research Institute of Mine-rescue Work,
Fire Safety and Civil Protection of EMERCOM of DPR
83048, Donetsk, 157 Artema Str.
E-mail: respirator@mail.dnmchs.ru
Phone: +38 (062) 332-78-36

The aim of the work is to increase the efficiency of conduction of insulation works with the use of mixtures based on the cement binder material by means of application of the quickly erectable multiuse frame falseworks. The task of the work is to determine geometric characteristics of elements of the quickly erectable multiuse frame falseworks and of the dependence of the required capacity of the mixing and pump equipment on the size of the cross-section of a mine working during erection of the insulating structures.

Keywords: *stopping; frame falsework; telescopic prop; geometric characteristics; cement mixtures.*

БЕЗОПАСНОСТЬ ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫХ ОБЪЕКТОВ, ТЕХНОЛОГИЙ И ПРОИЗВОДСТВ

УДК 504.054:502.55

ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПО ПЕРЕРАБОТКЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ АККУМУЛЯТОРОВ НА АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ

Сердюк Александр Иванович, д-р хим. наук, профессор,
профессор кафедры «Техносферная безопасность»
ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»
83012, г. Донецк, ул. Артема, д. 210а, кв. 41
E-mail: ecoalserdiuk@rambler.ru
Тел.: +38 (071) 313-02-75

Рипная Маргарита Маратовна, ассистент кафедры «Техносферная безопасность»
ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»
86120, г. Макеевка, ул. Токарева, д. 27, кв. 35
E-mail: yalalova-rita@mail.ru
Тел.: +38 (071) 399-80-03

В работе приведен анализ оценки воздействия производства по переработке автомобильных аккумуляторов в кремнийфтористоводородном и борфтористоводородном электролитах на воздушную среду. Представлен качественный и количественный состав загрязняющих веществ, выделяющихся при переработке свинцовых аккумуляторов. Проведенный расчет загрязнений приземного слоя атмосферного воздуха показал, что при использовании борфтористоводородного электролита по сравнению с кремнийфтористоводородным электролитом, концентрации выбросов вредных веществ не превышают действующие критерии качества воздуха в жилой зоне. Для предотвращения негативного воздействия газообразных выделений фтора с поверхности кремнийфтористоводородного электролита необходимо предусмотреть мероприятия по их снижению воздействия на атмосферу.

Ключевые слова: *отработанные автомобильные аккумуляторы; выбросы; фториды; свинец; кремнийфтористоводородный электролит; борфтористоводородный электролит; рассеивание.*

Постановка проблемы и ее связь с актуальными научными и практическими исследованиями. В процессе деятельности любого предприятия оно оказывает негативное влияние на окружающую среду, осуществляя выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, сбросы сточных вод в водные объекты, производя размещение жидких и твердых отходов в местах организованного складирования. Объективная оценка влияния на окружающую среду невозможна без конкретных сведений о планировочном и проектировочном решениях предприятия, его проектной и фактической мощности, количестве сбросов, выбросов, образующихся отходов.

По данным 2018 г., автовладельцы с 2015 года зарегистрировали в межрайонных регистрационно-экзаменационных отделах Госавтоинспекции Донецкой Народной Республики (ДНР) более 212 тыс. транспортных средств [2]. Так как срок службы одного аккумулятора составляет не более 5 лет, следовательно, к 2020г. количество непереработанных аккумуляторных батарей (АКБ) в Республике будет свыше 5,3 тыс. т.

Согласно статистическим данным, в 2016 году в ДНР образовалось порядка 6 млн. т отходов, из них: 10,1 т отходов 1 класса опасности, 409,9 т отходов 2 класса опасности, 2394,9 т отходов 3 класса опасности. Около 50% отходов 1 и 2 классов опасности пришлось на г. Донецк. Среди типичных опасных отходов можно выделить аккумуляторы (свинец, сурьма, серная кислота – 2-3 классы опасности) [5]. Поэтому переработка аккумуляторов позволяет сократить воздействие вредных веществ на окружающую среду, так как такие материалы как свинец используются повторно, в том числе и для производства новых источников энергии.

Большинство электролитов, пригодных для переработки свинцово-кислотных аккумуляторов (СКА) (кремнийфтористоводородный, борфтористоводородный), являются достаточно ядовитыми. Наиболее токсичными компонентами отходящих газов фторсодержащих электролитов являются соединения фтора – фтористый водород, трехфтористый бор и четырехфтористый кремний, а также

соединения свинца, негативно влияющие на окружающую среду и здоровье человека, поэтому их выделение в атмосферу выше предельно-допустимых концентраций (ПДК) – недопустимо [4]. Их улавливание из газов необходимо не только для защиты воздушного бассейна от загрязнения, но и для последующей утилизации, поскольку фтор, свинец и их соединения широко применяются в автомобильном хозяйстве [1].

Однако прежде чем рекомендовать какой-либо состав электролита, необходимо дать квалифицированную оценку его воздействия на атмосферный воздух, что и составило цель настоящего исследования.

Цель исследований – определение концентраций загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы, создаваемых выбросами объекта и распределение их на территории в радиусе не менее одного километра от источников выбросов.

Изложение основного материала исследования. В качестве объекта выбраны технологические параметры металлургического производства ООО «АКОМ-Инвест» (г. Тольятти, Россия). Сфера деятельности предприятия - переработка вторичного свинцовосодержащего сырья с получение мягкого свинца и свинцовых аккумуляторных сплавов. Производительность составляет 20 тыс. тонн аккумуляторного лома в год по переработке вторичного свинецсодержащего сырья фактической производственной мощностью 20 тыс. т свинца и свинцово-сурьмянистых сплавов в год, в качестве параметра сравнения – количество выбросов загрязняющих веществ, выделяемых в окружающую среду с поверхности борфтористоводородных электролитов, применяемых для переработки аккумуляторов.

При переработке СКА электрохимическим методом в электролитах на основе кремний- и борфтористоводородных кислот удельное количество выбросов загрязняющих веществ будет зависеть от состава электролита (концентрации солей свинца, самой кислоты, поверхностно-активных веществ (ПАВ), а валовое количество – от размера ванн и их количества.

Использовали кремний- и борфтористоводородный электролит следующего состава, г/л: соль свинца – 40, кислота – 180, борная кислота – 30, ПАВ (желатина) – 1. Температура – 25 °С.

Суммарные удельные выбросы фторидов и свинца с поверхности кремнийфтористоводородного электролита ($\sum V_{уд F}$) рассчитываются по формуле [7].

Скорость выбросов фторидов определяется по формуле:

$$v = \sum V \cdot F, \quad (1)$$

где $\sum V$ – удельный выброс фторидов с поверхности кремнийфтористоводородного электролита, г/(с·м²);

F – общая площадь гальванических ванн, м².

Скорость выбросов фторидов $v = 3,94$ г/с.

Скорость выбросов свинца $v = 0,025$ г/с.

Суммарные удельные выбросы фторидов и свинца с поверхности борфтористоводородного электролита рассчитываются по формуле [5].

Скорость выбросов фторидов определяется по формуле:

$$v = \sum V \cdot F, \quad (2)$$

где $\sum V$ – удельный выброс фторидов с поверхности борфтористоводородного электролита, г/(с·м²);

F – общая площадь гальванических ванн, м².

Следовательно, $v = 0,37$ г/с.

Скорость выбросов соединений свинца определяется по формуле:

$$v = \sum V \cdot F, \quad (3)$$

где $\sum V$ – удельный выброс свинца с поверхности борфтористоводородного электролита, г/(с·м²).

Следовательно, $v = 0,0027$ г/с.

Процесс растворения свинцовых пластин аккумулятора протекает 7 суток при плотности катодного тока 400 А/м² [3]. При плотности тока для данных электролитов, равной 160 А/м², время переработки аккумулятора будет составлять 17,5 сут. Вес чистого свинца и его соединений в исследуемом аккумуляторе составляет 15,1 кг. В работе использовали электрохимические ванны, внутренние размеры которых составляли, мм: 750 x 1300 x 800, вмещающие 25 шт. АКБ. Общая площадь гальванических ванн составит 328,13 м² как для одного, так и другого составов электролитов.

В ванны помещали аккумуляторы со слитым электролитом и десульфатированными пластинами, обработанными 0,1 н р-м гидроксида натрия. Для восстановления диоксида свинца, входящего в состав аккумулятора использовали водный раствор перекиси водорода в 1,5 кратном избытке по сравнению с расчетным значением.

Данные расчета количества выбросов вредных веществ приведены в таблице 2.

Расчет рассеивания загрязняющих веществ, содержащихся в выбросах предприятия в атмосферном воздухе, производился с помощью программы УПРЗА «Эколог».

Для определения опасности загрязнения приземного слоя атмосферного воздуха выбросами вредных веществ рассчитываем наибольшую концентрацию этих веществ в расчётной точке – на границе санитарно-защитной зоны, соответствующей наиболее неблагоприятным метеорологическим условиям (когда скорость ветра достигает опасного значения, наблюдается интенсивный вертикальный турбулентный обмен). Размер санитарно-защитной зоны для предприятий по переработке аккумуляторов – 300 метров [6].

Для выявления вклада предприятия в загрязнение приземного слоя атмосферы, в соответствии с рекомендациями нормативных документов, фоновые концентрации принимаются равными нулю.

Наибольшая допустимая концентрация каждого вредного вещества в расчётной точке приземного слоя атмосферы определяется по формуле $C \leq ПДК$.

Расчёт рассеивания вредных веществ, содержащихся в выбросах, проведен на основе следующих данных:

- 1) метеорологических характеристик района расположения объекта (таблица 1);

Таблица 1

Метеорологические характеристики и коэффициенты, определяющие условия рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе г. Донецка

| Название характеристики | Величина |
|---|----------|
| Коэффициент, зависящий от стратификации атмосферы, А | 200 |
| Коэффициент рельефа | 1 |
| Средняя максимальная температура воздуха самого жаркого месяца года, Т, °С | 27,6 |
| Средняя максимальная температура воздуха самого холодного месяца года, Т, °С | - 9,8 |
| Среднегодовая роза ветров, % | |
| С | 8,6 |
| СВ | 11,9 |
| В | 20 |
| ЮВ | 17,9 |
| Ю | 10,3 |
| ЮЗ | 10,8 |
| З | 12,9 |
| СЗ | 7,6 |
| Скорость ветра по усред. многолет. данным, повторяемость превышения которой 5%, м/с | 12 |

- 2) характеристик параметров выбросов загрязняющих веществ в атмосферу (таблица 2);

Таблица 2

Параметры выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для проведения расчета рассеивания вредных веществ

| Наименование объекта | Источники выделений | Максимальная высота, м | Параметры газовойоздушной смеси | | | Вредные вещества | Количество выбросов | |
|----------------------|--|------------------------|---------------------------------|-----------------------|-----------------|------------------|---------------------|--------|
| | | | Скорость, м/с | Объём, м ³ | Температура, °С | | г/с | т/год |
| Производство СКА | Кремнийфтористоводородный электролит борфтористоводородный электролит | 20 | 2 | 0,39 | 27,6 | фториды | 3,94 | 124,25 |
| | | | | | | свинец | 0,025 | 0,79 |
| | | | | | | фториды | 0,37 | 11,67 |
| | | | | | | свинец | 0,0027 | 0,085 |

3) расположения точек источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу на карте-схеме объекта.

Для расчета рассеивания определена одна расчетная площадка. В задании на расчет сторона прямоугольника принята равной 2000 м, шаг сетки 100 м. Центром системы координат выбрана труба цеха по переработке свинцово-кислотных аккумуляторов. Для определения концентрации загрязняющих веществ на границе СЗЗ, равной 300 м, выбраны контрольные точки с координатами X,Y (табл. 3).

Таблица 3

Контрольные точки для определения концентрации загрязняющих веществ на границе СЗЗ

| № контрольной точки | X | Y |
|---------------------|------|------|
| 1 | 0 | 300 |
| 2 | 300 | 0 |
| 3 | -300 | 0 |
| 4 | 0 | -300 |

Расчет рассеивания фторидов и свинца был проведен для условий переработки СКА.

Результаты расчета рассеивания фторидов и свинца с поверхности исследуемых электролитов представлены на рисунках 1-4.

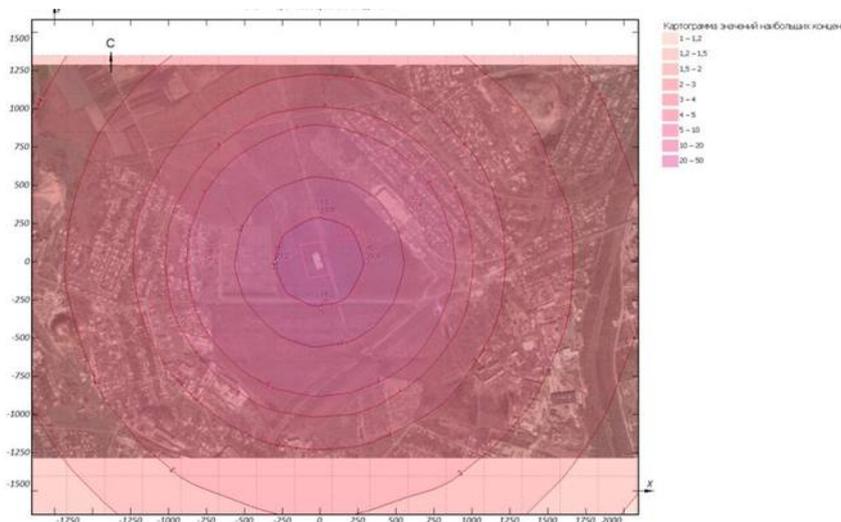


Рис. 1. Карта рассеивания соединений фторидов, выделяющихся с поверхности кремнийфтористоводородного электролита (масштаб 1:20000)

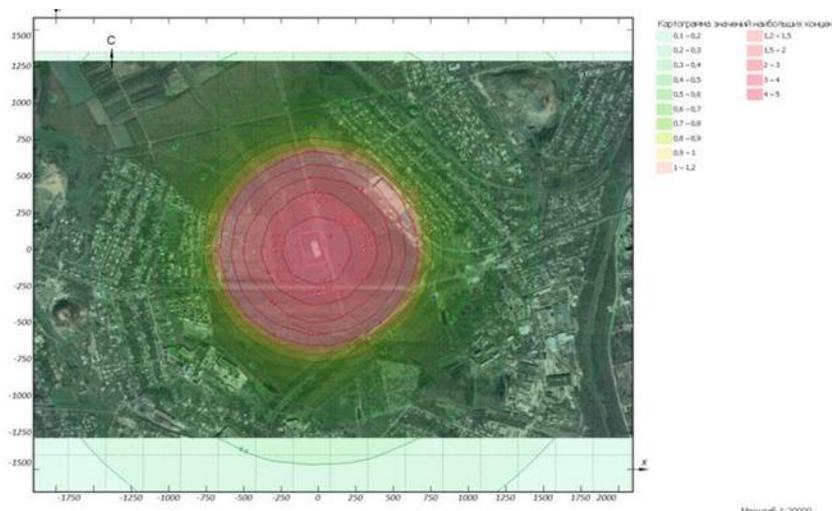


Рис. 2. Карта рассеивания соединений свинца, выделяющихся с поверхности кремнийфтористоводородного электролита (масштаб 1:20000)

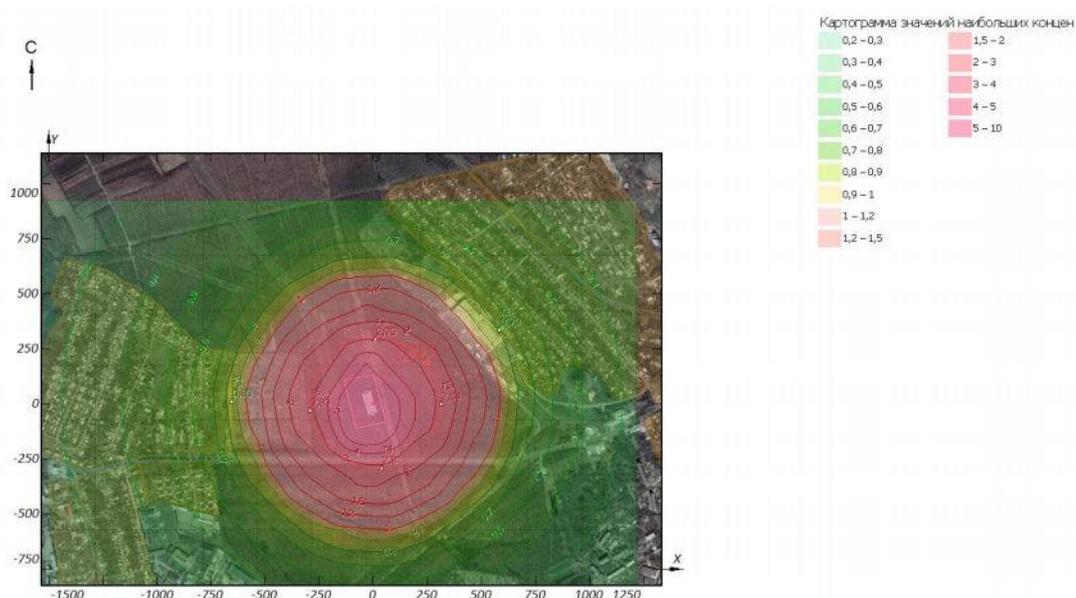


Рис. 3. Карта рассеивания соединений фторидов, выделяющихся с поверхности борфтористоводородного электролита (масштаб 1:20000)

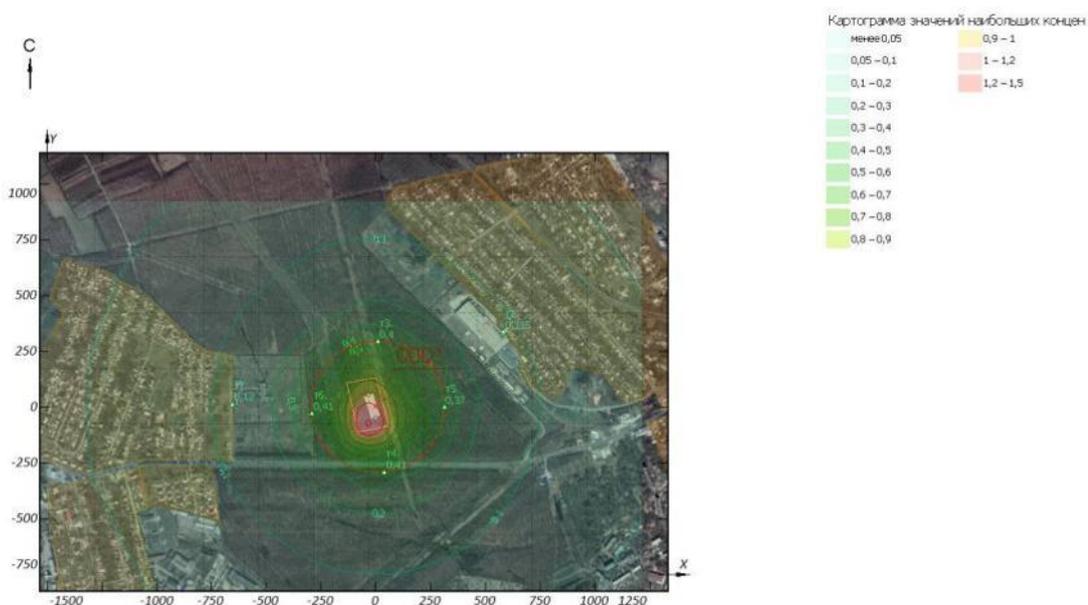


Рис. 4. Карта рассеивания соединений свинца, выделяющихся с поверхности борфтористоводородного электролита (масштаб 1:20000)

Согласно «Рекомендаций по разработке проектов санитарно-защитных зон промышленных предприятий, групп предприятий» [8] в случае, когда значения максимальных приземных концентраций на границе нормативной СЗЗ и на границе селитебной зоны не превосходят ПДК можно считать, что СЗЗ обеспечивает достаточное воздействие выбросов рассматриваемого загрязняющего вещества предприятием на качество атмосферного воздуха.

Расчет рассеивания фторидов, выделяющихся с поверхности кремнийфтористоводородного электролита, в приземном слое атмосферы показал, что их концентрация на границе санитарно-защитной зоны (300 м) составляет 20,2 ПДК, свинца – 2,56 ПДК. В результате проведенного расчёта рассеивания с поверхности борфтористоводородного электролита, концентрация свинца на границе санитарно-защитной зоны составляет 0,41 ПДК, фторидов – 2,83 ПДК.

Результаты расчета рассеивания приведены в таблице 4.

Результаты расчета рассеивания

| № п/п | Наименование электролита | Наименование загрязняющего вещества | Концентрация на границе СЗЗ, дПДК | Концентрация на границе жилой зоны, дПДК |
|-------|---------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|--|
| 1 | Кремнийфтористоводородный | Фтора газообразные соединения | 20,2 | 7,4 |
| 2 | | Свинец и его соединения | 2,56 | 0,94 |
| 3 | Борфтористоводородный | Фтора газообразные соединения | 2,83 | 0,83 |
| 4 | | Свинец и его соединения | 0,41 | 0,12 |

Исходя из полученных результатов, делаем вывод, что борфтористоводородный электролит дает меньшие загрязнения атмосферы по сравнению с кремнийфтористоводородным.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Так как выбрасываемые фториды, выделяющиеся с поверхности борфтористоводородного электролита, превышают действующие критерии качества атмосферного воздуха, необходимо разрабатывать методы очистки воздуха от газообразных продуктов, выделяющихся при электрохимической переработке автомобильных свинцово-кислотных аккумуляторов, для повышения экологической безопасности электрохимического процесса переработки аккумуляторов.

Библиографический список

1. Васильева, Л. С. Автомобильные эксплуатационные материалы : учеб. для вузов / Л. С. Васильева. – Москва : Наука-Пресс, 2004. – 275 с.
2. Госавтоинспекция ДНР за три года поставила на учет свыше 212 тысяч автомобилей [Электронный ресурс] // Новости Донецкой Народной Республики : сайт. – Электрон. дан. – Донецк, 2019. – Режим доступа: <http://dnr-news.com/dnr/44711-gosavtoinspekciya-dnr-za-tri-goda-postavila-na-uchet-svyshe-212-tysyach-avtomobiley.html>. – Дата обращения: 21.12.2019. – Загл. с экрана.
3. Maja, M. Recycling of lead/acid batteries: the Ginatta process / M. Maja, P. Nerino, M. Baudino, J. Ginatta // Journal of Power Sources. – 1990. – V. 31. – P. 287-294.
4. Об охране окружающей среды [Электронный ресурс] : Закон ДНР № 38-ИНС от 30.04.2015 : действующ. ред. // Официальный сайт Народного Совета Донецкой Народной Республики. – Электрон. дан. – Донецк, 2019. – Режим доступа: <https://dnrsovet.su/zakon-dnr-ob-ohrane-okr-sredy/>. – Загл. с экрана.
5. Обращение с опасными отходами на территории ДНР: проблемы и предложения по их разрешению [Электронный ресурс] // Государственный комитет по экологической политике и природным ресурсам при Главе Донецкой Народной Республики : сайт. – Электрон. дан. – Донецк, 2019. – Режим доступа: http://gkecopoldnr.ru/news_300118-1/. – Дата обращения: 09.12.2019. – Загл. с экрана.
6. Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов : СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03. – Введ. 2008.01.03. – Москва : Минздрав России, 2007. – 31 с.
7. Сердюк, А. И. Повышение экологической безопасности при переработке отработанных свинцово-кислотных аккумуляторов в борфтористоводородном электролите / А. И. Сердюк, М. М. Ялалова // Научно-техн. журнал «Строительство и техногенная безопасность». – Симферополь : ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского». – 2018. – № 10(62). – С. 201-208.
8. Рекомендации по разработке проектов санитарно-защитных зон промышленных предприятий, групп предприятий / Ильина И. Н. [и др.] ; под ред. Горбанева Р. В. – Москва : Издательство Российского экологического федерального информационного агентства, 1998. – 82 с.

© А.И. Сердюк, М.М. Рипная, 2020

Рецензент докт. техн. наук, профессор Ю.Ф. Булгаков
Статья поступила в редакцию 15.01.2020

EVALUATION OF PRODUCTION IMPACT OF PROCESSING OF AUTOMOBILE BATTERIES TO ATMOSPHERIC AIR

Prof. Serdyuk Alexander Ivanovich, Doctor of Chemical Sciences,
Professor of the Department “Technosphere Security”
Donbass National Academy of Construction and Architecture
83012, Donetsk, 210a/41 Artema Str.
E-mail: ecoalserdiuk@rambler.ru
Phone: +38 (071) 313-02-75

Ripnaya Margarita Maratovna, Assistant of the Department “Technosphere Security”
Donbass National Academy of Construction and Architecture
86120, Makeevka, 27/35 Tokareva Str.
E-mail: yalalova-rita@mail.ru
Phone: +38 (071) 399-80-03

The paper provides an analysis of the assessment of the production impact of processing automobile batteries in silicon fluoride and hydrogen fluoride electrolytes to the air. The qualitative and quantitative composition of pollutants released during the processing of lead batteries is presented. The calculation of pollution of the surface atmospheric air layer showed that when using a hydrofluoric acid electrolyte in comparison with a hydrofluoric hydrogen electrolyte, the concentrations of harmful substances do not exceed the existing criteria for air quality in residential area. To present the negative impact of gaseous fluoride from the surface of the silicon fluoride electrolyte, it is necessary to provide measures to reduce their impact on the atmosphere.

Keywords: spent car batteries; emissions; fluorides; lead; hydrofluoric acid electrolyte; hydrofluoric acid electrolyte; dispersion.

УДК 331.43

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ВЕРОЯТНОСТИ ПРИЧИНЕНИЯ ВРЕДА ЗДОРОВЬЮ ЧЕЛОВЕКА НА ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТАХ ВСЛЕДСТВИЕ ТЕХНОГЕННЫХ АВАРИЙ

Щербов Игорь Леонидович,

заместитель начальника кафедры гражданской обороны и защиты населения

ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР

83050, г. Донецк, ул. Розы Люксембург, 34а

E-mail: scherbov@yandex.ru

Тел.: +38 (071) 310-57-87

Рассмотрены вопросы вероятности поражения персонала, работающего на опасных производственных объектах и населения проживающего вблизи опасных производственных объектов вследствие аварии обусловленной взрывом. Рассмотрены виды травм, которые может получить человек в результате аварии. Определена зависимость причинения ущерба человеку от мощности дозы вредного фактора. Рассмотрены методы и способы защиты персонала опасных производственных объектов от поражающего воздействия осколков, образующихся в результате взрыва.

***Ключевые слова:** взрыв; поражающие факторы взрыва; вероятность поражения; пробит-функция.*

Постановка проблемы. В Донецкой Народной Республике в настоящее время функционирует или не эксплуатируется значительное количество промышленных опасных или потенциально опасных объектов. Это предприятия металлургической, химической, угольной промышленности, энергетического и машиностроительного комплексов, транспортная инфраструктура (автомобильная, железнодорожная).

На указанных объектах в производстве и при транспортировке используются значительные количества опасных веществ, аварии на которых, могут привести к тяжелым экологическим и социально-экономическим последствиям.

Анализ рисков возможных техногенных аварий на опасных и потенциально опасных производственных объектах является важным инструментом в принятии управленческих решений по обеспечению промышленной, пожарной и экологической безопасности.

Постановка задачи. Рассмотреть вопросы вероятности поражения персонала, работающего на опасных производственных объектах в результате аварии обусловленной взрывом. Предложить методы и способы защиты персонала опасных производственных объектов от поражающего воздействия осколков, образующихся в результате взрыв

Изложение основного материала исследования. Значительная концентрация опасных и потенциально опасных промышленных объектов на территориях, густо заселенных населением приводит к увеличению риска аварий связанных с взрывом взрывчатых веществ, топливно-воздушных смесей и как следствие, поражение людей.

Травмы, которые человек может получить в результате разлета осколков при взрыве, делятся на четыре вида.

Первичные взрывные травмы возникают, когда взрывная волна сжимает ткани внутренних органов, содержащих воздух, такие как легкое, ухо и желудочно-кишечный тракт.

Первичные травмы также обычно называют прямыми последствиями взрыва на человека, в отличие от косвенных эффектов, где не взрывная волна сама по себе, а другое явление, связанное со взрывом, наносит вред.

Вторичные взрывные травмы встречаются гораздо чаще, чем первичные взрывные травмы.

Они вызваны летающими объектами, которые поражают людей и могут привести к получению проникающих ранений или ударных травм в зависимости от их размера и скорости движения.

Проникающие травмы чаще всего возникают на открытых частях тела, таких как голова, шея и конечности, но могут быть травмы грудной клетки и брюшной полости.

Учитывая, что фрагменты стекла вызывают значительное количество вторичных взрывных травм, то их последствия будут рассмотрены более детально ниже.

Травмы третьего вида возникают, когда тело пострадавшего перемещается в пространстве под воздействием взрывной волны. При этом поражаются такие части тела как череп, туловище или конечности от удара о жесткие окружающие конструкции.

Четвертый вид травм охватывает все другие травмы, вызванные взрывом, включая ожоги от огня или радиации, отравление угарным газом или другими токсичными продуктами.

Рассмотрим более детально особенности травм, получаемых человеком при разрушении стекла.

Травмы людей из-за воздействия осколков стекла обычно делятся на две подкатегории.

Первая подкатегория травм включает в себя ранения за счет проникновения небольших осколков; вторая – не проникающие ранения при поражении крупными обломками.

Зависимость типа получаемой травмы от массы фрагмента стекла можно условно разделить на три группы.

Первая группа травм возникает при поражении человека фрагментами стекла массой, не превышающей 0,1 кг и характеризуется проникающими осколочными ранениями.

Вторая группа травм характеризуется как проникающими ранениями, так и ударными ранениями. При этом осколками могут быть нанесены травмы в виде ушибов, следствием которых могут быть переломы и контузии. Фрагменты осколков стекла, вызывающих данные травмы лежат в пределах $0,1 \text{ кг} < m < 4,2 \text{ кг}$.

Третья группа травм формируется при поражении человека фрагментами стекла массой более 4,2 кг. Для данной группы характерны непроникающие ранения, приводящие к тяжелому поражению человека за счет кинетической энергии летящих фрагментов стекла, способных привести к смертельному исходу за счет сильных ушибов, переломов черепа, скелета и др.

Прогнозирование вероятности нанесения ущерба жизни и здоровью человеку в результате воздействия поражающих факторов взрыва удобнее всего проводить с помощью так называемых «пробит-функций», имеющих следующий вид:

$$Pr = a + b \ln(DP), \quad (1)$$

где a, b – постоянные коэффициенты, характеризующие степень опасности поражающего фактора;
 DP – мощность дозы поражающего фактора [1].

Параметры пробит-функции поражающих для людей факторов при взрыве представлены в таблице 1.

Таблица 1

Параметры пробит-функции для поражающих факторов

| Фактор и его последствия | a | b | DP | Примечание |
|--|--------|----------------|--|---|
| 1. Фугасный | | | | |
| Гибель людей от: а) разрыва легких б) метательного эффекта ВУВ | 5 5 | -5.74 -2.44 | $(4,2 / (1 + DP/P_0)) + 1,3 (P_0^{0,5} m^{1/3})/I$ $(738000/DP) + (130000000/DP \cdot I)$ | P_0 – атмосферное давление, Па; m – масса тела человека, кг. |
| Повреждение органов слуха человека | -12.6 | 1.52 | DP | # |
| 2. Осколочный | | | | |
| Режущие осколки массой до 0,1 кг | -29.6 | 2.1 | $m \cdot U^{5,12}$ | m – масса осколка, кг; U – скорость осколка, м/с (для стекла $U \cong 20$ м/с). |
| Ударные осколки массой до 0,1 кг | -17.6 | 5.3 | $0,5 \cdot m \cdot U^2$ | |
| Осколки массой от 0,1 до 4,2 и более кг | -13.2 | 10.5 | U | |

При этом закономерность нанесения ущерба жизни и здоровью человека возможно представить в виде графика, представленного на рисунке 1.

Данный график наглядно показывает зависимость между риском (вероятностью) причинения конкретного ущерба – R и удаленностью поражаемого ресурса (в нашем случае человека) от места взрыва.

Кроме того, для априорной оценки возможного ущерба используют зависимость между вероятностью причинения ущерба рассматриваемого ресурса (R) и полученной этим ресурсом мощностью дозы вредного фактора - DP (рисунок 2).

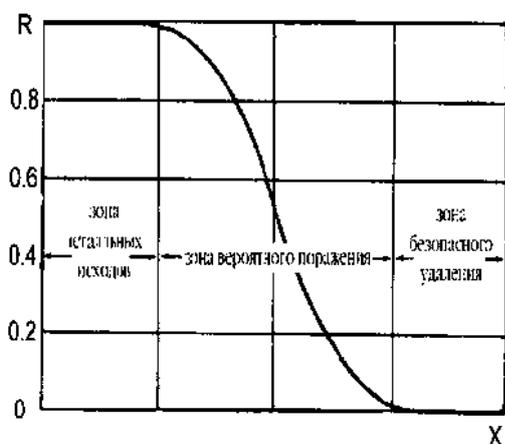


Рис. 1. Кривая «риск-удаленность»

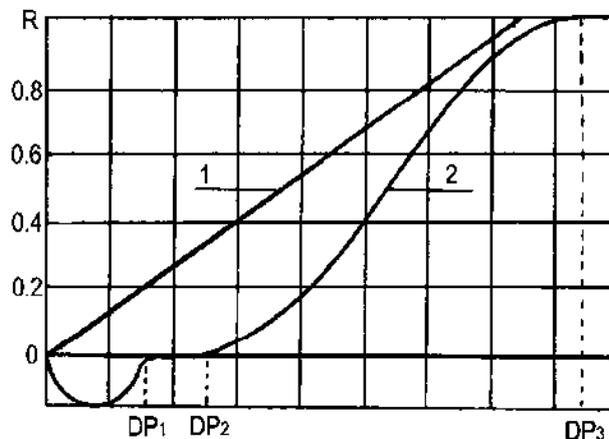


Рис. 2. График зависимости «доза-эффект»

Данная зависимость может иметь простой (линейно-беспороговый, кривая 1) или сложный (нелинейно-ступенчатый, кривая 2) характер.

Так на участке от 0 до DP1 в отдельных случаях иногда наблюдается так называемый гормезис – благотворное влияние вредных факторов на живые организмы при незначительных дозах.

На участке от DP1 до DP2 может существовать область безразличия или нейтральной реакции живых организмов.

Участок от DP2 до DP3 характерен нелинейным, монотонным возрастанием разрушительного эффекта.

После превышения DP3, наблюдается гибель всех объектов, подвергшихся столь интенсивному воздействию каких-либо поражающих факторов [1].

Применительно к аварии, вызванной взрывом, зависимость негативного воздействия на людей поражающих факторов, характеризуется кривой 1, а численные значения избыточного давления при которых происходит негативное воздействие на людей, здания и конструкции, представлены в таблице 2 [4].

Таблица 2

Значение предельного избыточного давления, вызывающие разрушение зданий, конструкций и воздействие на людей

| № пп | ΔP , кПа | Вид разрушения | ΔP , кПа | Воздействие на людей |
|------|------------------|---------------------------------------|------------------|---|
| 1 | 0,5-3,0 | Частичное разрушение остекления | 20-40 | Легкие (вывихи, ушибы) |
| 2 | 3-7 | Полное разрушение остекления | 40-60 | Средние (контузии, кровь из носа и ушей) |
| 3 | 12 | Разрушение перегородок, оконных рам | 60-100 | Тяжелые (тяжелые контузии, повреждение слуха и внутренних органов, потеря сознания, переломы) |
| 4 | 15 | Разрушение перекрытий | Более 100 | Смертельные |
| 5 | 30 | Разрушение кирпичных и блочных стен | | |
| 6 | 90 | Разрушение железобетонных конструкций | | |

Проведя анализ данных представленных в таблице 2, можно сделать вывод, что при определенных условиях люди, находящиеся в здании, могут быть защищены от поражающего действия избыточного давления ударной волны, но при этом могут пострадать от вторичных поражающих факторов, а именно от осколков стекол и оконных рам.

Вопросы защиты персонала опасных промышленных объектов предлагается рассматривать по двум направлениям: организационные мероприятия и инженерно-технические мероприятия.

К организационным мероприятиям в первую очередь относятся такие как, обучение персонала вопросам безопасного выполнения работ, инструктажи по правилам и мерам безопасности, проведение учений и тренировок по действиям в нестандартных ситуациях, оптимальное расположение рабочих мест персонала, вне зон возможного разлета осколков.

К инженерно-техническим мероприятиям можно отнести: установка защитных экранов, применение многослойного врывостойкого остекления, уменьшение размеров единичной ячейки стекла.

Способ защиты объекта от взрывной ударной волны с применением защитного экрана, представлен на рисунке 3 [5].

Защитный экран выполнен из металлических вертикальных опор и подкосов (обозначены на рисунке цифрами 1 и 3), а также металлических пластин (обозначены на рисунке цифрой 2) Угол установки пластин выбирается таким образом, чтобы отклонить направление взрывной ударной волны выше защищаемого объекта составляет $\alpha=30-80^\circ$.

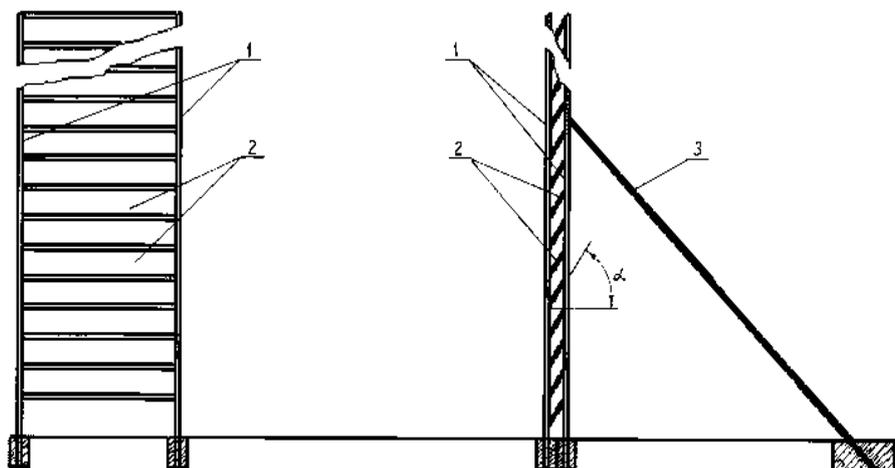


Рис. 3. Способ защиты объекта от взрывной ударной волны в виде экрана

Применение многослойного врывостойкого остекления является эффективным, но дорогостоящим мероприятием. Характеристики врывостойкости стекол в соответствии с ГОСТ 30826-2014 «Стекло многослойное. Технические условия» приведены в таблице 3 [2].

Таблица 3

Классы врывостойкости многослойного врывостойкого стекла

| Класс врывостойкости | Характеристики плоской ударной волны | | |
|----------------------|---|-----------------------------|------------------------------|
| | Максимальное избыточное давление во фронте ударной волны Pr , кПа | Импульс фазы сжатия, кПа·мс | Длительность фазы сжатия, мс |
| ER1 | $50 < Pr < 100$ | $370 < i < 900$ | 20 |
| ER2 | $100 < Pr < 150$ | $900 < i < 1500$ | 20 |
| ER3 | $150 < Pr < 200$ | $1500 < i < 2200$ | 20 |
| ER4 | $200 < Pr < 250$ | $2200 < i < 3200$ | 20 |

С целью уменьшения стоимости остекления возможно применение варианта, которые предусматривает уменьшение размеров единичной ячейки стекла. Изменение конструкции окна размером 1200x600 на две ячейки размером 600x600 позволяет увеличить запас прочности остекления почти в два раза [3].

Выводы. Значительная концентрация опасных и потенциально опасных промышленных объектов, на которых хранятся или используются взрывчатые или взрывоопасные вещества, на территориях, густо заселенных населением является фактором увеличивающим риск нанесения ущерба жизни и здоровью людей в случае аварий, на этих объектах в результате взрыва. Совершенствование методов и способов прогнозирования возможных последствий негативного воздействия на человека поражающих факторов взрыва, а также, методов и способов защиты персонала опасных производственных объектов в результате аварий, связанных с взрывом, является актуальной проблемой и требует дальнейших исследований.

Библиографический список

1. Белов, П. Г. Моделирование опасных процессов в техносфере / П. Г. Белов. – Химки : АГЗ МЧС РФ, 1999. – 564 с.
2. ГОСТ 30826-2014. Стекло многослойное. Технические условия. – Введ. 2016-04-01. – Москва : Стандартинформ, 2014. – 51 с.
3. Пилюгин, Л. П. Конструкции сооружений взрывоопасных производств / Л. П. Пилюгин. – Москва : Стройиздат, 1988. – 305 с.
4. Рыбаков, А. В. О методике расчета пространственного распределения энергии осколков вследствие возникновения чрезвычайных ситуаций техногенного характера / А. В. Рыбаков, В. И. Мухин, Р. Р. Вильданов. // Известия института инженерной физики. – 2016. – № 3. – С. 43-49.
5. Способ защиты объекта от взрывной ударной волны и устройство для его реализации : пат. 2549640, Российская Федерация, МПК F42D 5/045 / А. В. Валиева. – № 2014107652/03, заявл. 2014.02.27 ; опубл. 27.04.2015, Бюл. № 12.

© И.Л. Щербов, 2020

Рецензент канд. техн. наук, доцент М.Б. Старостенко
Статья поступила в редакцию 03.03.2020

PREDICTION OF HUMAN PERSONAL INJURY AT THE HAZARDOUS INDUSTRIAL FACILITIES AS A RESULT OF TECHNOGENIC ACCIDENTS

Shcherbov Igor Leonidovich,

Deputy Head of Civil Defense and Protection of the Population Department

“The Civil Defence Academy” of EMERCOM of DPR

83050, Donetsk, 34a Roza Luxemburg Str.

E-mail: scherbov@yandex.ru

Phone: +38 (071) 310-57-87

The questions of injury probability of the personnel working at the hazardous industrial facilities and population living nearby hazardous industrial facilities as a result of an accident caused by explosion are considered. The types of injuries that person may get due to accident are considered. The dependence of person harm causing on the dose rate of harmful factor is determined. Methods and techniques of personnel protection of hazardous industrial facilities from damaging fragments resulted from explosion are considered.

Keywords: explosion; blast threat; damage probability; probit-function.

РАДИОТЕХНИКА И ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ

УДК 621.396.41

МИНИМИЗАЦИЯ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ В ГЕТЕРОГЕННОЙ СЕТИ LTE ДЛЯ УСЛОВИЙ КРУПНОГО ГОРОДА

Дзюба Андрей Всеволодович, старший преподаватель
кафедры Автоматики и телекоммуникаций
ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет»,
83001, г. Донецк, ул. Артема, 58
E-mail: sevitch77@mail.ru
Тел.: +38 (071) 347-17-89

Рассмотрена модель снижения энергопотребления в гетерогенной сотовой сети LTE с пошаговым диммированием базовых станций макросот. Предложен критерий минимизации общего потребления энергии путем временного отключения микро базовых станций при отсутствии нагрузки и оптимизации мощности передачи макро базовых станций в соответствии с текущим числом пользователей макро базовых станций. Проведено моделирование предложенного алгоритма снижения энергопотребления для участка гетерогенной сети LTE центральной части г. Донецка. Представлены графики, отражающие результаты моделирования в каждом часовом промежутке в течение суток. Проведен анализ результатов моделирования, доказывающий эффективность предложенного алгоритма минимизации энергопотребления гетерогенной сотовой сетью LTE.

Ключевые слова: гетерогенная сеть; энергопотребление; базовая станция; моделирование; диммирование.

Постановка проблемы и ее связь с актуальными научными и практическими исследованиями. В крупных городах перманентное увеличение количества мобильных устройств приводит к резкому росту объема передаваемой ими информации. Особенно это проявляется в местах массового скопления людей, таких как торговые, развлекательные и культурные центры, транспортные узлы, объекты социальной инфраструктуры. Чтобы обеспечить качественное обслуживания абонентов в таких условиях, необходимо развертывать гетерогенные сотовые сети четвертого поколения стандарта LTE [2].

Эти сети представляют собой сложный структурированный объект, для эффективного управления которым необходимо использовать аналитические методы системного анализа. В состав гетерогенной сети входят соты различного размера. Макросоты осуществляют глобальное покрытие. Микро-, пико- и фемтосоты предназначены для временного увеличения емкости в местах периодического скопления людей [3].

В сотовых сетях наибольшую долю энергии потребляют базовые станции. В связи с этим проблема энергосбережения в таких сетях становится все более актуальной. В работах [5] предлагается установить пороговое значение нагрузки, при достижении которого отключать наименее загруженную базовую станцию. В материалах [4] обращают внимание на то, что частое выключение и включение базовых станций приведёт к большему потреблению энергии, чем постоянное поддержание их в активном состоянии.

Автор данного исследования [1] рекомендует в дополнение к методикам включения и выключения базовых станций использовать актуальный метод выбора сот в каждый интервал времени, чтобы сбалансировать распределение абонентов между макро и микро базовыми станциями.

Изложение основного материала исследования. Макро базовые станции необходимы для работы круглосуточно, чтобы обеспечить полное покрытие, не учитывая количество пользователей. Сократить энергопотребление можно отключением микро базовых станция, когда в сети мало пользователей. Однако, сеть может экономить больше энергии, если поддерживать макро базовую станцию для работы на низком уровне мощности с учетом удовлетворения потребностей пользователей.

Рассмотрим влияние макро базовой станции с пошаговым диммированием, то есть изменением мощности радиоизлучения, в сочетании с методами выбора сот на возможности энергосбережения в гетерогенной сотовой сети LTE. Пошаговое диммирование может снижать энергопотребление, поскольку снижается мощность передачи макро базовой станции в соответствии с количеством подключаемых пользователей.

Большая часть потребления энергии в гетерогенной сотовой сети LTE приходится на макро базовые станции, которые операторы развертывают для обеспечения широкого покрытия. В макро базовых станциях доступная пропускная способность для каждого пользователя увеличивается при уменьшении количества подключенных пользователей. Увеличение доступной полосы пропускания для каждого пользователя позволяет работать с более низким соотношением сигнал/шум SNR для достижения такого же уровня скорости передачи данных. Чем выше значение SNR, тем лучше качество сигнала. При значениях SNR ниже 0 скорость подключения будет очень низкой, так как, это означает, что в принимаемом сигнале шума больше, чем полезной части, при этом также существует вероятность потери LTE-соединения. Следовательно, макро базовая станция может передавать сигнал на меньшей мощности при поддержке требуемого качества обслуживания.

Рассмотрим потребляемую каждой базовой станцией энергию в момент времени t . Обозначим через N_t^{abmic} и N_t^{abmac} количество подключенных пользователей соответственно к микро базовым станциям и макро базовой станции, являющиеся результатом выбора соты по одному из методов. Рассмотрим число пользователей как нагрузку базовой станции. Предположим, что микро базовые станции потребляют небольшую мощность и могут быть включены или выключены, $b_t \in \{0,1\}$. Таким образом, если $N_t^{abmic} > 0$ и $b_t = 1$, микро базовая станция постоянно потребляет мощность P^{micro} для приема/передачи. Также вспомогательное оборудование микро базовой станции потребляет дополнительную мощность как процент от P^{micro} для поддержки оборудования независимо от уровня спроса.

В результате, общая потребляемая мощность всеми микро базовыми станциями составит:

$$\sum_{j=1}^{N_{micro}} b_j \cdot (1 + S_{addb}) \cdot P^{micro}, \quad (1)$$

где S_{addb} – процент дополнительной мощности для вспомогательного оборудования микро базовой станции.

Макро базовые станции требуют энергии для передачи/приема сигнала, для вспомогательного оборудования и для вентиляции и охлаждения. Оператор может определить изменение мощности передачи в зависимости от текущего трафика.

Предположим, что макро базовая станция имеет следующий набор возможных уровней мощности передачи:

$$P^{macro} = [30, 31, 32, \dots, \max P^{macro}], \text{ dBm}. \quad (2)$$

Благодаря увеличенной доступной пропускной способности для пользователей в периоды низкой нагрузки, мощность передачи макро базовой станции можно снизить, при этом для пользователей достигается требуемая скорости передачи данных. Базовая скорость передачи данных задается оператором сотовой связи. Для определения текущего состояния макро базовой станции в момент времени t создается вектор p_t , содержащий значения долей от максимальной мощности, потребляемой каждой макро базовой станцией в момент времени t при определенном уровне диммирования.

Таким образом, мощность макро базовой станции, требуемая для передачи в момент времени t , равна $p_t \cdot P^{macro}$. Кроме того, для вспомогательного оборудования и системы вентиляции и кондиционирования зададим энергопотребление как процент от максимальной мощности передачи P^{macro} . Вспомогательное оборудование потребляет энергию только тогда, когда макро базовые станции передают сигнал, $a_t = 1$, в то время как кондиционирование воздуха необходимо в любое время. Несмотря на то, что вспомогательное оборудование и кондиционирование потребляют различную мощность, изменяющаяся часть является несущественной. Предположим, что переменная часть включена в потребление мощности передачи.

Учитывая вышеприведенные определения, необходимо минимизировать общее потребление энергии $\sum_{t=1}^T E_t$ путем отключения микро базовых станций, когда нет пользователей ($N_t^{abmic} = 0$), и оптимизировать мощность передачи макро базовой станции в соответствии с текущим числом пользователей макро базовой станции (N_t^{abmac}). Задача оптимизации формулируется следующим образом:

$$\min \sum_{t=1}^T \sum_{j=1}^{N^{micro}} b_t^j \cdot (1 + S_{addb}) \cdot P^{micro} + \sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^{N^{macro}} a_t^i \cdot [P^{macro}] \times [p_t^i]^T + \sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^{N^{macro}} a_t^i \cdot S_{adda} \cdot P^{micro} + T \cdot N_{macro} \cdot S_{per} \cdot P^{macro} \quad (3)$$

где S_{adda} – процент дополнительной мощности для вспомогательного оборудования макро базовой станции;
 S_{per} – доля потребления энергии дополнительной вентиляцией и системой кондиционирования воздуха.

Ограничения:

$$N_t^{abmic} \cdot b_t \geq N_t^{abmic}, \quad (4)$$

$$N_t^{abmac} \cdot a_t \geq N_t^{abmac}, \quad (5)$$

$$BaseC \geq ExpC, \quad (6)$$

$$a_t, b_t \in \{0,1\}. \quad (7)$$

Целью модели является минимизация общего энергопотребления сети в течение периода времени T . Уравнение (3) включает энергопотребление: микро базовых станций, передачи/приема макро базовой станции, вспомогательного оборудования макро базовой станции и системы вентиляции и охлаждения макро базовой станции. Ограничения (4) и (5) гарантируют, что базовая станция включается при подключении пользователей. Ограничение (6) гарантирует, что достигаемая скорость передачи данных $ExpC$ будет не менее требуемой $BaseC$.

Достижимая скорость передачи для каждого пользователя определяется по формуле:

$$ExpC = 0.75 \cdot ExpB \cdot \log \left(1 + \frac{SNR}{1.25} \right), \quad (8)$$

где $ExpB$ – полоса пропускания, выделяемая каждому пользователю, зависит от N_t^{abmac} ;

SNR – отношение сигнал/шум.

Уровень сигнала определяется по модели Окамура-Хата для городов и значению P^{macro} .

Для решения поставленной задачи оптимизации необходимо выбрать аналитический метод системного анализа, который приводил бы к конечным результатам с наименьшими затратами на вычисления или же давал возможность получить наибольший объем информации об искомом решении. Для решения схожих задач системного анализа используют эффективный алгоритм – симплексный метод, позволяющий за конечное число итераций находить оптимальное решение подавляющего большинства задач. Тип используемых ограничений (равенства или неравенства) не сказывается на возможности применения указанного алгоритма. Дополнительной проверки на оптимальность для получаемых решений не требуется.

Для исследования полученную модель оптимизации энергопотребления, проведено имитационное моделирование участка гетерогенной сети LTE для центральной части г. Донецка. Макро базовая станция работает на частоте 1800 МГц и способна передавать сигнал максимум в 46 дБм. Мощность передачи макро базовой станции может варьироваться в зависимости от нагрузки N^{abmac} :

$$P^{macro} = [37, 38, 39, \dots, 46] \text{dBm}. \quad (9)$$

Микро базовые станции работают на частотной полосе 2600 МГц и передают сигнал 30 дБм, когда они активны. Изменение количества активных пользователей в зоне можно смоделировать, используя представленный профиль трафика. Профиль содержит изменение спроса на трафик в течение суток.

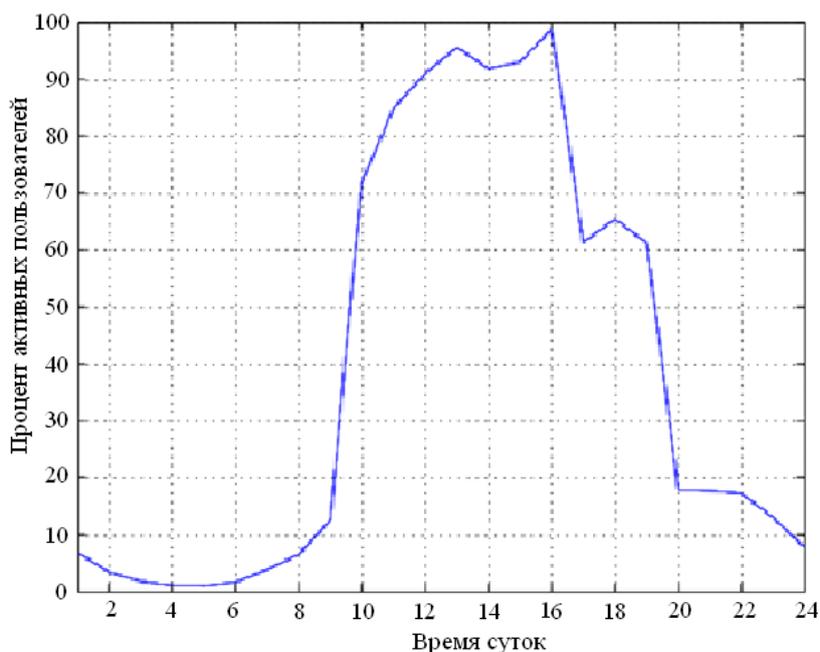


Рис. 1. Нормализованное изменение количества активных пользователей в макросоте в течение суток

Моделирование проводится для четырех основных методов выбора сот в гетерогенных сотовых сетях четвертого поколения LTE: по расстоянию; по уровню сигнал/шум; по полосе пропускания; по энергосбережению [1].

Для измерения производительности мы фокусируемся на фактическом объеме потребления энергии и измеряем улучшение в процентах от требуемой энергии после оптимизации.

Рассматривая эффективность оптимизации потребления энергии, анализ обычно основывается на общих показателях, таких как достижимая скорость передачи данных пользователей, вероятность покрытия и эффективность использования энергии. Однако на практике существует больше переменных и ограничений, которые существенно влияют на измерение и оценку. Например, оператор сотовой связи может сделать вывод, что повышенная скорость передачи данных, более высокая вероятность покрытия или большее количество данных, передаваемых на единицу энергии, приводят к повышению производительности сети.

При моделировании, с одной стороны, не ограничивается максимальная скорость передачи данных пользователями, которые получают высокий уровень SNR. С другой стороны, допускается снижение скорости передачи данных, вызванное неблагоприятным эффектом ухудшения качества сигнала в качестве компромисса с более низким потреблением энергии. В качестве минимального требования рассматривается только скорость передачи данных в 500 кбит / с.

На рисунках 2 - 5 представлены графики, отражающие результаты моделирования в каждом часовом промежутке в течение суток. Анализ включает, во-первых, оценку влияния изменения нагрузки (количества активных абонентов) на энергопотребление системы в соответствии с предложенным алгоритмом сокращения энергопотребления. На рисунке 2 приведен график изменения потребления энергии микро базовой станцией в процентах от полной потребляемой энергии микро базовой станцией при использовании различных методов выбора сот. Рисунок 2 демонстрирует, что разница в потреблении энергии при использовании метода выбора сот по энергосбережению по сравнению с другими методами очевидна в периоды низкой нагрузки, так как в эти периоды микро базовые станции отключаются.

На рисунке 3 приведен график изменения потребления энергии макро базовой станцией в процентах от полной потребляемой энергии макро базовой станцией при использовании различных методов выбора сот.

Рисунок 3 демонстрирует, что в часы средней и высокой нагрузки наименьшим энергопотреблением характеризуются методы выбора сот по полосе пропускания и по энергосбережению. Методы выбора сот по расстоянию и по соотношению сигнал/шум (SNR) менее экономичны, что связано с большим количеством пользователей, подключающихся к макро базовой станции.

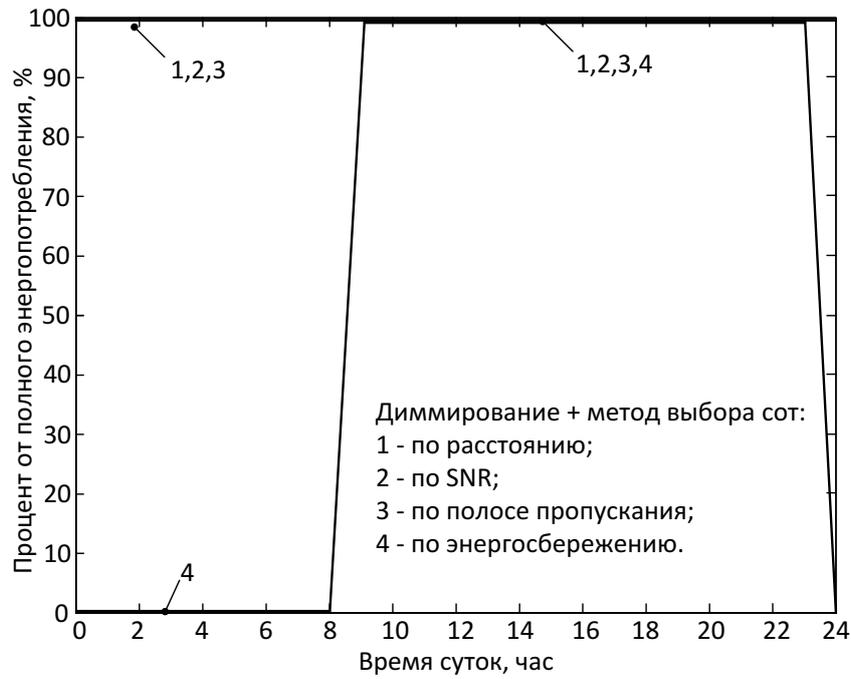


Рис. 2. Потребление энергии микро базовой станцией в процентах от полной потребляемой энергии микро базовой станцией при использовании различных методов выбора сот

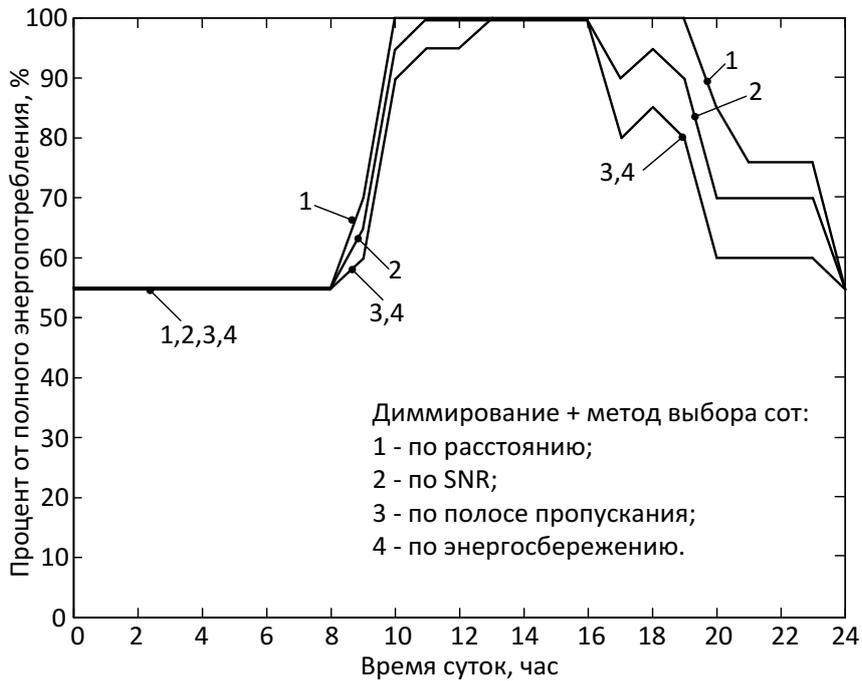


Рис. 3. Потребление энергии макро базовой станцией в процентах от полной потребляемой энергии макро базовой станцией при использовании различных методов выбора сот

Рисунок 4 отражает общее потребление энергии в процентах от полной потребляемой энергии при использовании различных методов выбора сот. Здесь также видно, что наилучшим способом энергопотребления для рассматриваемых условий является предложенный метод энергосбережения с диммированием мощности макро базовой станции.

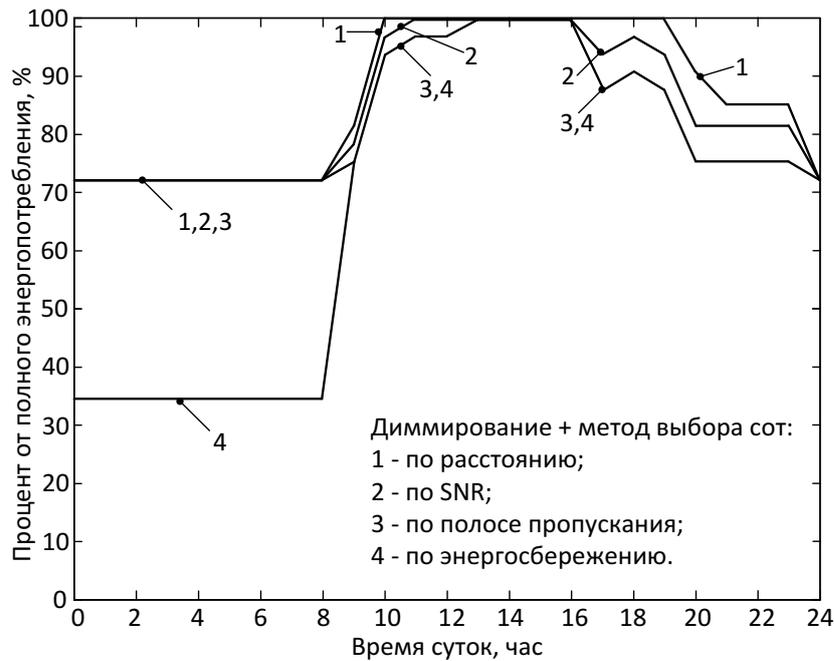


Рис. 4. Общее потребление энергии в процентах от полной потребляемой энергии при использовании различных методов выбора сот

На рисунке 5 представлены графики изменения достижимой скорости передачи данных для пользователей макро базовой станции. Минимизированная мощность передачи макро базовой станции влияет только на пользователей, подключенных к ней. При использовании различных методов выбора сот уменьшение энергопотребления снижает скорость передачи данных пользователей. В периоды с низкой нагрузки это особенно заметно, поскольку оборудование работает на минимуме мощности. Однако, скорость передачи данных в эти периоды все равно остается высокой, поскольку количество активных пользователей невелико. В периоды средней и высокой нагрузки наилучшие показатели дает метод выбора сот по SNR. Однако данные показатели являются средними, а из-за неравномерности использования ресурса часть пользователей получает низкую скорость передачи данных.

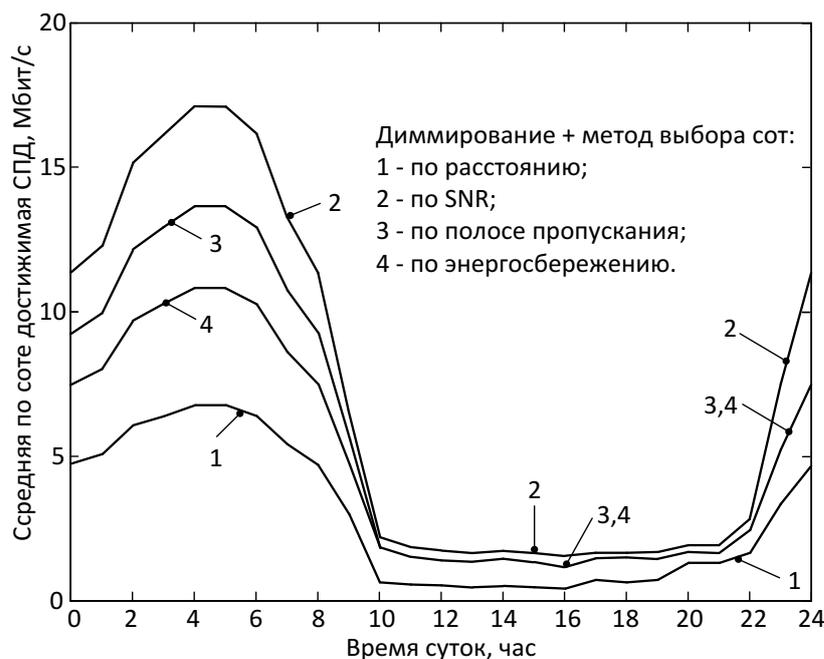


Рис. 5. Достижимая скорость передачи данных пользователями макро базовой станции при использовании различных методов выбора сот в сочетании с диммированием мощности макро базовой станции

Численные результаты моделирования приведены в таблице. В таблице показано процентное соотношение энергопотребления после применения алгоритмов сокращения потребления энергии от полного потребления энергии при отсутствии энергосбережения. Представлен процент потребления энергии отдельно в макросотах, отдельно в микросотах и общий процент от полного энергопотребления (без экономии).

Согласно таблице, можно значительно снизить общее потребление энергии с помощью предлагаемого алгоритма оптимизации энергопотребления на основе пошагового диммирования в сочетании с методом выбора сот по энергопотреблению. Требуется около 69% от полной потребности в энергии сотовой сети без экономии. Применение метода пошагового диммирования в сочетании с другими методами выбора сот также дает возможность снизить потребление энергии. В частности, метод выбора сот по расстоянию в сочетании с пошаговым диммированием дает 86,4% от полной потребности в энергии, метод выбора сот по соотношению сигнал/шум – 84,6% и метод по полосе пропускания – 82,3.

Таблица
Модельное потребление энергии в процентах от полной потребляемой энергии

| Энергопотребление в % от полного энергопотребления | По расстоянию с диммированием | По SNR с диммированием | По полосе пропускания с диммированием | По энергосбережению с диммированием |
|--|-------------------------------|------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|
| Общее | 86,4 | 84,6 | 82,3 | 69,2 |
| в микро базовых станциях | 100 | 100 | 100 | 65 |
| в макро базовых станциях | 78,3 | 75,4 | 71,7 | 71,7 |

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Рассмотрена модель снижения энергопотребления в гетерогенной сотовой сети LTE с пошаговым диммированием базовых станций макросот. Проанализировано влияние макро базовых станций с пошаговым диммированием, то есть изменением мощности радиоизлучения, в сочетании с методами выбора сот, на возможности энергосбережения в гетерогенной сотовой сети LTE. Составлен критерий минимизации общего потребления энергии путем отключения микро базовых станций, когда нет пользователей, и оптимизации мощности передачи макро базовых станций в соответствии с текущим числом пользователей макро базовых станций. Проведено моделирование предложенного алгоритма снижения энергопотребления для участка гетерогенной сети LTE центральной части г. Донецка. Представлены графики, отражающие результаты моделирования в каждом часовом промежутке в течение суток. Проведен анализ результатов моделирования, доказывающий эффективность предложенного алгоритма минимизации энергопотребления гетерогенной сотовой сетью LTE.

Библиографический список

1. Дзюба, А. В. Задача оптимизации энергопотребления гетерогенной сетью LTE в условиях крупного города. / А.В. Дзюба, В.В. Червинский // Информатика и кибернетика. – 2019. – № 4(18). – С. 57-64.
2. Степутин, А. Н. Мобильная связь на пути к 6G : в 2 т. Т. 1 / А. Н. Степутин, А. Д. Николаев. – 2-е изд. – Москва-Вологда: Инфра-Инженерия, 2018. – 384 с.
3. Степутин, А. Н. Мобильная связь на пути к 6G : в 2 т.. Т. 2 / А. Н. Степутин, А. Д. Николаев. – 2-е изд. – Москва-Вологда: Инфра-Инженерия, 2018. – 420 с.
4. Ambrosy, A. Dynamic Bandwidth Management for Energy Savings in Wireless Base Stations [Электронный ресурс] / A. Ambrosy, M. Wilhelm, W. Wajda, O. Blume // Globecom 2012, SessionSAC-GNCS8, Anaheim, Dec. 6th 2012. – Режим доступа: <https://pdfs.semanticscholar.org/698e/a8a8e4e3825c449a537be4fead1bf4703fc5.pdf>. – Дата обращения: 03.12.2019. – Загл. с экрана.
5. Deruyck, M. Modelling and Optimization of Power Consumption in Wireless Access Networks [Электронный ресурс] / M. Deruyck, E. Tanghe, J. Wout, L. Martens // Режим доступа: <https://biblio.ugent.be/publication/2040174/file/2040183>. – Дата обращения: 04.12.2019. – Загл. с экрана.

© А.В. Дзюба, 2020

Рецензент канд. техн. наук, доцент В.В. Паслен
Статья поступила в редакцию 02.03.2020

THE MINIMIZATION OF ENERGY CONSUMPTION IN THE HETEROGENOUS NETWORK LTE FOR A LARGE CITY CONDITIONS

Dziuba Andrii Vsevolodovich, Senior Lecturer
of the Automation and Telecommunications Department
Donetsk National Technical University
83001, Donetsk, 58 Artema Str.
E-mail: sevitch77@mail.ru
Phone: +38 (071) 347-17-89

The model of reducing energy consumption in the heterogeneous LTE with a stepwise dimming of macrocells base stations was considered. The criteria of minimizing overall energy consumption by temporarily disabling micro base stations in the absence of load and optimization of macro base stations transmission power according to the current number of macro base stations users was suggested. The proposed algorithm modeling of reducing energy consumption for a heterogeneous LTE network segment for central Donetsk was conducted. The graphics reflected the results of modeling in every hour interval during the day were presented. The analysis of modeling results proved the effectiveness of the suggested algorithm for minimizing heterogeneous LTE cellular network power consumption was done.

Keywords: optimization; energy consumption; criteria; heterogeneous network; base station; cell; modelling; dimming.

АНАЛИЗ МОДЕЛЕЙ РАСЧЕТА ПОТЕРЬ МОЩНОСТИ СИГНАЛА В СЕТЯХ СОТОВОЙ СВЯЗИ 5G

Павловская Ксения Александровна, ассистент
кафедры автоматике и телекоммуникаций
ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет»
83001, г. Донецк, ул. Артема, 58
E-mail: ks_pavlovskaya@rambler.ru
Тел.: +38 (071) 323-31-08

Задачи, связанные с расчетом распространения радиоволн, достаточно сложные, поскольку необходимо учитывать ландшафт, плотность застройки местности, большого количества подвижных и не подвижных устройств, зеленых насаждений. В статье рассмотрены модели расчета потерь мощности сигнала в сетях сотовой связи 5G (пятого поколения). Определены недостатки существующих эмпирических моделей распространения сигнала систем сотовой связи, таких как Окамуры, Хата, Уолфиша-Икегами, обоснована невозможность применения их для сетей сотовой связи 5G. В диапазоне частот от 3 ГГц до 11 ГГц предложено использовать модель SUI, возможно применение модели для дальнейшей разработки методов построения сетей сотовой связи 5G.

Ключевые слова: сеть; базовая станция; пятое поколение; сигнал; потери; скорость; затухание; 5G; LTE.

Постановка проблемы и ее связь с актуальными научными и практическими исследованиями. Сети 5G (пятое поколение) представляют собой перспективную архитектуру систем беспроводного доступа, основанную на использовании различных малых сот и предназначенную для удовлетворения новых требований по емкости и качеству покрытия сети. Такие гетерогенные многослойные покрытия предполагают наличие базового слоя макросот с дополнительными слоями более плотно размещенных сот меньшего размера, в частности пикосоты, фемтосоты, точки доступа WiFi и т.д. Соответственно, базовая станция макросети служит для обеспечения сетевого подключения и поддержки мобильности терминалов на обширных площадях, тогда как недорогие малые соты применяются для повышения качества и емкости сотового покрытия.

При проектировании сетей мобильной связи 5G для обеспечения требуемых показателей качества QoS и максимальной зоны покрытия обслуживания абонентов большое значение имеет расположение базовых станций [2].

В процессе прогнозирования зон покрытия базовыми станциями особую роль играет расчет нагрузки сетей мобильной связи, исходя из которого планируют архитектуру будущей сети, координаты базовых станций с учетом заданного качества обслуживания QoS. Одним из основных параметров для расчета нагрузки сети является радиус зоны работы базовой станции, который определяют по уровню потерь сигнала мобильной станции в зависимости от рельефа местности и метеоусловий. Наиболее эффективным инструментом определения потерь сигнала мобильной связи является использование эмпирических моделей распространения сигнала систем сотовой связи.

Задачи, связанные с энергетическим расчетом распространения радиоволн, достаточно сложные, поскольку необходимо учитывать все факторы окружающей среды. Уровень сигнала может изменяться от пиковых значений в десятки децибел, до десятков единиц ниже среднего значения в зонах сильного замирания [5]. Прогноз зон обслуживания базовых станций осуществляется на основе статистических и детерминированных методов. В связи с чем, задача оптимального расположения базовых станций, учитывающая модель распространения радиоволн в радиоканале для сетей стандарта 5G является актуальной.

Целью данной статьи является обоснование модели зон покрытия для дальнейшего применения при построении сетей сотовой связи пятого поколения.

Изложение основного материала исследования. Некоторые математические модели распространения радиоволн, построенные на основе экспериментальных данных и описывающих поле в статистически однородной среде (городские застройки, пригород, сельская местность и открытое пространство), являются общепризнанными, о чем свидетельствуют рекомендации ИТУ и СЕРТ, и могут быть использованы как достаточное приближение для расчета зон покрытия в сетях пятого поколения [3].

Одним из крупных исследований в области эмпирических методов является работа Окамуры. В основе его модели лежит множество измерений, которые проводились в Токио, результаты которых были впервые представлены в данной работе [9]. При измерениях использовался частотный диапазон от 150 до 1920 МГц [1]. Зависимости потерь сигнала между базовой станцией и абонентом $(L_{50})_{dB}$ от расстояния d до передающей антенны базовой станции описывает формула (1):

$$(L_{50})_{dB} = L_s + A(f, d) + G(h_{BCэфф}) + G(h_{ac}) \quad (1)$$

где L_s – потери сигнала в свободном пространстве;
 $A(f, d)$ – медианное значение потерь в городской среде с абсолютно гладкой земной поверхностью по отношению к затуханию в свободном пространстве при условии эффективной высоты антенны базовой станции $h_{BCэфф} = 200$ м, и высоте антенны станции абонента $h_{ac}=3$ м;
 $G(h_{BCэфф})$ – коэффициент, учитывающий отличие эффективной высоты антенны базовой станции от 200 м, дБ;
 $G(h_{ac})$ – коэффициент корректировки, зависящий от высоты антенны абонентской станции, при величине ее отличной от 3 м, дБ.

Потери сигнала базовой станции при распространении в свободном пространстве вычисляются по формулам потерь свободного пространства в логарифмическом масштабе.

Модель Окамуры носит чисто экспериментальный характер и создана на основании данных, полученных в районах Токио. В следствии чего модель Окамуры работает в Европе и США с некоторыми отклонениями из-за разности городской и сельской застройки. Несмотря на это, модель Окамуры является наиболее используемой и считается наилучшей моделью для разработки сотовых систем мобильной связи. Модели Окамуры лучшим образом подходит для городских и пригородных районов, однако, мало эффективна для сельской местности.

Основываясь на эмпирических формулах к графикам, составленным Окамурой была разработана модель Хата. Выражения, выведенные Хатом, хорошо аппроксимируют графики в определенных диапазонах несущих частот в условиях гладкой земной поверхности. Для данной модели используются следующие эмпирические формулы. В городской местности в частотном диапазоне от 150 до 1500 МГц при эффективной высоте антенны базовой станции $h_{бсэфф} =$ от 30 до 200 м модель описывается следующей формулой [6]:

$$(L_{50})_{dB/город} = 69,55 + 26,16 \lg f - 13,28 \lg h_{BC} - a(h_{a\sigma}) + (4469 - 66551 \lg h_{BC}) \lg d, \quad (2)$$

$$a(h_{a\sigma}) = (1,1 \lg f - 0,7) h_{BC} - 1,56 \lg d + 0,8, \quad (3)$$

где $a(h_{a\sigma})$ – поправочный коэффициент, который зависит от высоты антенны абонента, которая может быть в пределах от 1 до 10 м,
 f_{MHz} – частота сигнала, МГц.

Коэффициент $a(h_{a\sigma})$ имеет различные значение в зависимости от плотности застройки (4) и ландшафта местности.

Городские условия:

$$a(h_{a\sigma}) = \begin{cases} (1,1 \lg f - 0,7) h_{a\sigma} - 1,5 \lg d + 0,8 - \text{малая и средняя застройка} \\ 8,29 (\lg(1,54 h_{a\sigma}))^2 - 1,1 - \text{плотная застройка при } f \leq 200 \text{ МГц} \\ 3,2 (\lg(1,75 h_{a\sigma}))^2 - 4,97 - \text{плотная застройка при } f \geq 200 \text{ МГц} \end{cases} \quad (4)$$

Сельская застройка:

$$(L_{50})_{dB} = (L_{50})_{dB/город} - 2 \left(\lg \left(\frac{f}{28} \right) \right)^2 - 5,4. \quad (5)$$

Открытое пространство:

$$(L_{50})_{dB} = (L_{50})_{dB/город} - 4,78 (\lg f)^2 + 18,33 \lg f - 40,94. \quad (6)$$

Описанная модель распространения сигнала дает возможность оценить зависимость потери сигнала от несущей частоты, высоты антенн базовой станции и абонента, типа местности. Более точные результаты для описания процессов распространения сигнала при использовании описанных выше формул достигаются для расстояний свыше 1 км и частот до 1,5 ГГц.

Одной из более совершенных моделей является модель Уолфиш-Икегами, разработанная в рамках программы проекта 231 Международного союза по телекоммуникациям (ITU – International Telecommunication Union) и получившая в дальнейшем название COST 231 Уолфиша-Икегами или сокращенно WIM. Эта модель применима для густонаселенной территории с различной расстановкой базовых станций. Данная модель используется при решении задач расстановки базовых станций при следующих базовых параметрах:

- полоса частот от 800 МГц до 2000 МГц;
- высота антенны базовой станции от 4 м до 50 м;
- высота антенны мобильной станции от 1 м до 3 м;
- высота близлежащих к базовой станции зданий ≤ 80 м;
- расстояние между домами от 20 м до 50 м;
- ширина улицы от 10 до 25 м;
- ориентация улицы относительно приходящего сигнала от 0° до 90° .

Как следует из модели Уолфиша, медианное значение затухания L_b определяется по эмпирической формуле, это выражение можно описать как сумму потерь распространения волн в свободном пространстве, с учетом потерь отражённого сигнала от зданий с учетом потерь и дифракции сигнала (7) [7]:

$$L_b = \begin{cases} L_o + L_{rts} + L_{msd}, & L_{rts} + L_{msd} \geq 0 \\ L_o, & L_{rts} + L_{msd} < 0 \end{cases}, \quad (7)$$

где L_o – потери распространения волн в свободном пространстве, дБ (8);

L_{rts} – потери сигнала при отражениях от зданий, дБ (9);

L_{msd} – потери за счет дифракции, дБ (11).

$$L_o = 32,45 + 20 \lg d_{km} + 20 \lg f_{MHz}, \quad (8)$$

$$L_{rts} = -16,9 - 10 \lg w + 10 \lg f_{MHz} + 20 \lg (h_r - h_2) + L_{ori}, \quad (9)$$

где L_{ori} – потери, в следствии расположения улиц относительно направленности сигнала, дБ (10);

w – ширина улицы, м.

$$L_{ori} = \begin{cases} -10 + 0,354\varphi, & 0 \leq \varphi < 35^\circ \\ 2,5 + 0,075(\varphi - 35), & 35^\circ \leq \varphi < 55^\circ \\ 4,0 - 0,114(\varphi - 55) & 55^\circ \leq \varphi \leq 90^\circ \end{cases}, \quad (10)$$

где φ – угол ориентации улицы относительно направленности сигнала, следует отметить, что при $\varphi = 28,25^\circ$ значение L_{ori} принимает значение равное нулю.

$$L_{msd} = L_{bsh} + k_a + k_d \cdot \lg d_{km} + k_f \cdot \lg f_{MHz} - 9 \lg b, \quad (11)$$

где L_{bsh} – переменная, учитывающая уменьшение потерь, при расположении антенна базовой станции выше зданий (12);

k_a – коэффициент, который учитывающий радиуса соты на потери L_{msd} (13);

k_d – коэффициент влияния высоты антенны базовых станций относительно зданий (14);

d_{km} – расстояние между базовой и мобильной станцией, км;

k_f – коэффициент, учитывающий влияние значение частоты сигнала в зависимости от ландшафта;

b – расстояние между домами, м.

$$L_{bsh} = \begin{cases} -18 \lg(1 + h_1 - h_r), & h_1 > h_r \\ 0 & h_1 \leq h_r \end{cases}, \quad (12)$$

$$k_a = \begin{cases} 54, & h_1 > h_r, \\ 54 - 0,8(h_1 - h_r), & d_{km} \geq 0,5, h_1 \leq h_r, \\ 54 - 1,6d_{km}(h_1 - h_r) & d_{km} < 0,5, h_1 \leq h_r \end{cases}, \quad (13)$$

где h_1 – высота передающей антенны базовой станции, м;
 h_2 – высота антенны абонента над уровнем земли, м;
 h_r – высота близлежащих к передающей антенне зданий, м.

$$k_d = \begin{cases} 18, & h_1 > h_r, \\ 18 - 15(h_1 - h_r) / h_r & h_1 \leq h_r \end{cases}, \quad (14)$$

$$kf = \begin{cases} -4 + 0,7(\frac{f_{MHz}}{925} - 1), & \text{для городов средних размеров;} \\ -4 + 1,5(\frac{f_{MHz}}{925} - 1), & \text{для крупного города (мегаполиса);} \end{cases} \quad (15)$$

где f_{MHz} – частота сигнала, МГц.

При хаотичной застройке значения параметров h_r , b , w выбирают исходя из их среднего значения, полученного для маршрута распространения (рис. 1), где b_i и w_i ($i = 1, 2, \dots, n$).

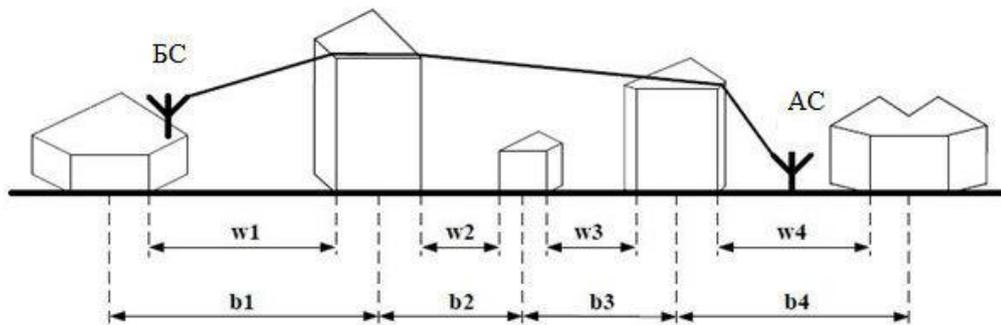


Рис. 1. Определение параметров модели Уолфиша-Икегами для хаотичной застройки

Модель Stanford University Interim (SUI), была разработана группой 802.16 IEEE совместно со Стэнфордским университетом [8], она является расширением модели Хата с параметрами коррекции для частот выше 1900 МГц. Модель SUI предлагается в качестве решения для планирования сетей сотовой связи в полосе 3,5 ГГц – 11 ГГц для различных типов местности.

Из детального анализа влияния типов местности на качество сигнала следует, что, максимальные потери сигнала возникают при распространении через холмистую местность с деревьями с плотностью от средней до сильной (категория А). Территорией с минимальными потерями при распространении является равнинная местность с малой плотностью деревьев (категория С). Категория В учитывает средние величины потерь распространении сигнала мобильной связи. При определении потерь при распространении сигнала используется корректирующая формула (16), использующая частоту работы базовой станции, высоты антенн базовой и абонентской станции, тип местности.

$$L = 20 \lg\left(\frac{4\pi d_0}{\lambda}\right) + 10\gamma \lg\left(\frac{d}{d_0}\right) + X_f + X_h + s, \quad (16)$$

$$\gamma = a - b \cdot h_{bc} + \frac{c}{h_{bc}}, \quad (17)$$

$$X_f = 61 \lg\left(\frac{f}{2000}\right), \quad (18)$$

$$X_h = 20 \lg\left(\frac{h_{ab}}{2}\right), \quad (19)$$

где $d_0 = 100$ м;
 λ – длина волны, м;
 γ – экспонента потерь сигнала мобильной связи, дБ;
 d – расстояние от базовой станции до абонентской, м;
 h_{bc} и h_{ab} – высоты антенн базовой и абонентской станции, м;
 X_f – коэффициент коррекции частоты;
 X_h – коэффициенты коррекции высоты приемника антенны;
 f – рабочая частота, МГц;
 a, b, c – коэффициенты, зависящие от категории местности согласно таблице.

Таблица

Зависимость коэффициентов от категории местности

| Коэффициенты | Категория местности А | Категория местности В | Категория местности С |
|--------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| a | 4,6 | 4 | 3,6 |
| b | 0,0075 | 0,0065 | 0,005 |
| c | 12,6 | 17,1 | 20 |

Проектирование сетей мобильной связи 5G с использованием модели канального распространения сигналов SUI позволит создавать высокоскоростные сети мобильной связи как между диспетчерами и подвижным составом, так и непосредственно в подвижном составе с заданным качеством обслуживания QoS при минимальных затратах как на стадии проектирования, так и в процессе эксплуатации.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. На основе анализа моделей распространения сигнала систем сотовой связи можно сделать следующий вывод, что модели Окамуры, Хата, Уолфиша-Икегамимогут успешно применяться при планировании систем мобильной связи 2, 3, 4 поколения, однако, все данные модели не могут использоваться для планирования сетей сотовой связи 5G вследствие того, что диапазон их ограничен частотами 2ГГц, а частотный диапазон 5G для мобильных устройств находится от 3 до 5 ГГц.

Следовательно, наиболее универсальной моделью потерь мощности сигнала в сетях сотовой связи 5G является модель канального распространения сигналов SUI которая может использоваться для частот в диапазоне 1-11 ГГц. Таким образом, в рамках данного исследования обоснована возможность применения модели для дальнейшей разработки методов построения сетей сотовой связи пятого поколения.

Библиографический список

1. Определение по правки, учитывающий рельеф местности [Электронный ресурс] // StudFiles : сайт. – Электрон. дан. – [б. м.]. – Режим доступа: <https://studfile.net/preview/5133115/page/3/>. – Дата обращения: 22.01.2020. – Загл. с экрана.
2. Павловская, К. А. Многокритериальная оптимизация построения сетей пятого поколения на основе системного анализа / К. А. Павловская, В. Н. Лозинская, И. Н. Яремко // «Вестник Академии гражданской защиты»: научный журнал. – Донецк : ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР. – 2019. – Вып. 4 (20). – С. 111-117.
3. Пронин, А. А. Экспериментальное исследование затухания радиоволн внутри помещений на частоте 433 МГц. / А. А. Пронин, А. В. Кондратов. // Известия высших учебных заведений. Электроника. – 2007. – № 5. – С. 86-88.

4. Расчет зон радио покрытия базовых станций [Электронный ресурс] // Репозиторий БГУИР : сайт. – Электрон. дан. – [б. м.]. – Режим доступа: https://libelidoc.bsuir.by/bitstream/123456789/875/2/Aksenov_raschetZon.pdf. – Дата обращения: 10.11.2019. – Загл. с экрана.
5. Расчет проектируемой сети беспроводного доступа [Электронный ресурс] // КиберЛенинка : сайт. – Электрон. дан. – [б. м.]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/raschet-proektiruemoy-seti-besprovodnogo-dostupa-standarta-cdma-450-na-territorii-g-bishkeka-i-ego-prigoroda/viewer>. – Дата обращения: 15.11.2019. – Загл. с экрана.
6. Стандартные модели распространения на открытом пространстве [Электронный ресурс] // Studbooks.net : сайт. – Электрон. дан. – [б. м.], 2013-2020. – Режим доступа: https://studbooks.net/2346232/tehnika/standartnye_modeli_rasprostraneniya_otkrytom_prostranstve. – Дата обращения: 07.12.2019. – Загл. с экрана.
7. Учебно-методический комплекс по дисциплине «Теоретические основы систем мобильной связи (СМС)» [Электронный ресурс] // Поволжский государственный университет сервиса : сайт. – Электрон. дан. – Тольятти, 2019. – Режим доступа: http://www.tolgas.ru/sveden/education/Metod_TOSMS_BTK_02.04.2015.pdf. – Дата обращения: 15.11.2019. – Загл. с экрана.
8. Erceg, V. Channel models for fixed wireless applications / V. Erceg, K.V.S. Hari [et al.] // Tech. Rep. IEEE 802.16a-03/01, June 2003.
9. Okumura, Y. Field Strength and Its Variability in VHF and UHF Land-Mobile Radio Service / Y. Okumura, E. Ohmori, T. Kawano, K. Fukuda // Review of the Electrical Communication Laboratory. – 1968. – Vol. 16. – № 9-10. – pp. 825-873.

© К.А. Павловская, 2020

Рецензент канд. техн. наук, доцент В.В. Паслен

Статья поступила в редакцию 28.02.2020

ANALYSIS OF CALCULATION MODELS OF POWER LOSSES FOR SIGNAL IN 5G CELL NETWORKS

Pavlovskaya Kseniya Aleksandrovna, Assistant
of the Department of Technical Thermophysics
Donetsk National Technical University
83001, Donetsk, 58 Artem Str.
E-mail: ks_pavlovskaya@rambler.ru
Phone: +38 (071) 323-31-08

The tasks associated with calculating the radio-wave propagation are quite complex, since it is necessary to take into account the landscape, the density of the terrain, a large number of mobile and non-mobile devices, green spaces. The article discusses models for calculating signal power losses in 5G cellular networks (fifth generation). Deficiencies of existing empirical models of signal propagation of cellular communication systems, such as Okamura, Hata, Walvis-Ikegi, are identified, and the impossibility of using them for 5G cellular communication networks is substantiated. In the frequency range from 3 GHz to 11 GHz, it is proposed to use the SUI model. It is possible to use the model for further development of methods for constructing 5G cellular networks.

Keywords: network; base station; fifth generation; signal; loss; speed; attenuation; 5G; LTE.

ЗАЩИТА В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

УДК 614.847.9

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ УПРАВЛЕНИЯ ДЕЙСТВИЯМИ И ОПЕРАТИВНОСТЬ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ОПЕРАТИВНО-ТАКТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНЫМИ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯМИ В УСЛОВИЯХ ВОЕННОГО КОНФЛИКТА

Попович Андрей Павлович, курсант
ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР
83050, г. Донецк, ул. Розы Люксембург, 34а
E-mail: popovich_andryusha@bk.ru

Реутов Дмитрий Валерьевич, начальник кафедры организации службы, пожарной и аварийно-спасательной подготовки
ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР
83050, г. Донецк, ул. Розы Люксембург, 34а

В данной статье рассмотрены пожары, возникающие при различных обстрелах в условиях военного конфликта, вследствие взрывов. Представлены результаты анализа пожаров при обстреле, выявлены особенности таких пожаров, позволяющие определить задачи и цели спасательных подразделений в зонах разрушений и порядок тушения пожаров, применение тактических решений при тушении пожаров в боевых условиях. Рассмотрены факторы, которые влияют на путь следования на пожар при обстреле населенных пунктов.

Ключевые слова: пожары; обстрелы; взрывы; мины; разрушения; время; путь следования; спасательные работы в зонах разрушений.

Введение. В ежегодных докладах Генерального секретаря Совета Безопасности ООН о защите гражданских лиц в вооруженном конфликте неоднократно подчеркивается, что все государственные и негосударственные стороны конфликта обязаны соблюдать нормы международного гуманитарного права [1; 2]. Однако, во многих вооруженных конфликтах противоборствующие стороны открыто попирают свои обязанности, демонстрируя презрение к человеческой жизни и достоинству человеческой личности. В результате целенаправленных и неизбирательных нападений регулярно погибает мирное население. По мере того как конфликты перемещаются в города, их воздействие на гражданское население приобретает рекордную силу: от авиационных и артиллерийских ударов страдают школы, детские сады, больницы, рынки, культовые объекты, а людей, в том числе и детей, часто вытаскивают из-под обломков их домов. Не исключением является и вооруженный конфликт, который уже в течении 5 лет происходит между Украиной и самопровозглашенными Донецкой и Луганской Народными Республиками.

Особую озабоченность вызывает широкое применение в городах авиационных бомб, артиллерии, минометов, неуправляемых ракет, самодельных взрывных устройств и другого оружия взрывного действия, а также его последствия для гражданского населения и инфраструктуры населенных пунктов.

В условиях вооруженного конфликта сложнейшие задачи возникают перед экстренным службами, а особенно перед пожарно- и аварийно-спасательными подразделениями. Кардинально меняется тактика ведения оперативно-тактических действий при пожаре и проведения эвакуационно-спасательных мероприятий.

Факторы, влияющие на эффективность управления действиями и оперативность принятия решений при выполнении оперативно-тактических задач пожарно-спасательными подразделениями в условиях вооруженного конфликта.

В условиях вооруженного конфликта, когда военные действия ведутся в населенных пунктах, возникает большое количество факторов, которые прямо или косвенно влияют на оперативность принятия решений и управление силами и средствами пожарно-спасательных подразделений. Проведем анализ этих факторов по этапам оперативно-тактических действий.

Время обнаружения и сообщения о пожарах и разрушениях. При начале артиллерийского или авиационного обстрела мирное население укрывается в естественных или специально оборудованных

убежищах (подвалы домов, подземные паркинги и переходы, убежища на предприятиях и учреждениях и т.д.) и находится там до его полного прекращения. Соответственно время обнаружения пожаров и разрушений зависит от продолжительности обстрелов, психологического состояния людей, возможностью беспрепятственно покинуть убежище, что приводит к увеличению площади пожаров, их быстрому распространению (особенно при разрушении систем газоснабжения, объектов с наличием ЛВЖ и ГЖ и т.д.). Осложняет передачу информации частичное или полное нарушение любых видов связи (телефонная, сотовая, радиосвязь) [3].

В сложившейся ситуации возникает проблема в своевременном приеме и обработке информации о пожарах и разрушениях, а также направления к месту вызова требуемого количества сил и средств пожарно-спасательной службы, с учетом распространения площади пожара (пожаров), количества пострадавших и т.д., что может привести к увеличению людских жертв и разрушений инфраструктуры и систем жизнеобеспечения (электро-, газоснабжения, водопровод и т.д.). Разрушение газопроводных сетей может привести к дополнительным разрушениям и пожарам, с возможными человеческими жертвами.

Время следования пожарно-спасательных подразделений к месту вызова. Один из факторов, который значительно влияет на оперативное и своевременное введение сил и средств для локализации и дальнейшей ликвидации пожаров, недопущения распространения опасных факторов при разрушениях промышленных предприятий, своевременной помощи мирному населению [3].

На увеличение времени следования пожарно-спасательных подразделений к месту вызова влияют:

- попадание расположений ближайших подразделений в зону обстрела, что может привести к выходу из строя пожарно-спасательной техники или ее блокированию при обрушении конструкций здания депо и, в наихудшем случае, к потере личного состава;

- разрушение подъездных путей к месту вызова (разрушение мостов, блокировка дорог разрушенными конструкциями зданий и сооружений, деревьями, оборванными линиями электропередач под напряжением и т.д.), что приведет к необходимости изыскания других, более протяженных, путей подъезда;

- возобновление обстрелов в пути следования пожарно-спасательных подразделений, что приведет к прекращению движения и необходимости немедленного укрытия личного состава и техники в ближайших, подходящих для этих целей, местах;

- целенаправленный обстрел противоборствующей стороной следующих к месту вызова сил и средств пожарно-спасательных подразделений.

Управление силами и средствами (направление к месту вызова) ведется по первоначально поступившей информации, с учетом ранее рассчитанных времени следования и привлекаемых пожарно-спасательных подразделений (расписания выездов, плана привлечения сил и средств), соответственно, при возникновении одного из вышеперечисленных пунктов, возникает необходимость в принятии решения о возврате (продолжении движения) тех или иных пожарно-спасательных подразделений, задействовании более удаленных к месту вызова подразделений, передислокации пожарно-спасательных частей, расположенных в непосредственной близости к линии разграничения противоборствующих сторон.

Ограниченное применение сил и средств пожарно-спасательных подразделений. Высокая вероятность возобновления артиллерийских и авиационных обстрелов в момент проведения пожарно-спасательных работ, непосредственная близость линии разграничения противоборствующих сторон, а зачастую выполнение задач по предназначению в самой «серой зоне», в прямой видимости противоположенной стороны военного конфликта, исключает возможность применения в полном объеме сил и средств пожарно-спасательных подразделений. Для сохранения жизни и здоровья личного состава и технической исправного состояния пожарно-спасательной техники привлекается минимальное количество сил и средств, которые могут справиться с поставленной задачей и в случае необходимости оперативно укрыться или отойти на безопасное расстояние, а использование специальной техники (АЛ, АКП) вообще крайне ограничено.

Огромная роль в принятии решения о привлечении необходимых сил и средств ложиться на оперативно-диспетчерскую службу ЦУКС и первого прибывшего к месту вызова РТП, их профессиональную и психологическую подготовленность, возможность объективно оценить оперативную обстановку в крайне экстремальной ситуации.

Массовость пожаров и разрушений (рис. 1).

Как показал анализ проведения пожарно-спасательных работ в условиях вооруженного конфликта в Донбассе, по прибытию к местам вызова, указанных заявителями в оперативно-диспетчерскую службу ЦУКС МЧС ДНР, в результате проведения разведки устанавливаются еще

дополнительные пожары, разрушения, пострадавшие, что ставит перед РТП дополнительные оперативные задачи по перераспределению прибывших сил и средств, целесообразность и относительную безопасность вызова дополнительных, расстановка приоритетов в выборе решающего направления и т.д., а перед ЦУКС своевременный анализ ситуации, эффективное взаимодействие с совместными центрами контроля и координации, миротворческими контингентами, миссией ОБСЕ и т.п. (при их наличии), а также принятие управленческих решений о привлечении сил и средств гарнизона (гарнизонов).



Рис. 1. Массовые пожары и разрушения

Большие площади проведения разведки. В результате артиллерийских и авиационных обстрелов, особенно применение реактивной артиллерии, массовым пожарам и разрушениям подвергаются огромные площади населенных пунктов (рис. 2).



Рис. 2. Артиллерийскому обстрелу подвергся жилой микрорайон

Для обнаружения пострадавших среди мирного населения, извлечения их из под завалов, организации эвакуации, выявления разрушений и пожаров, принятия оперативных решений для выполнения дальнейших задач по предназначению, одной из основных целей перед пожарно-спасательными подразделениями является проведение всесторонней и тщательной разведки всей территории, которая подверглась обстрелу, определения ее границ, количества необходимых сил и средств, расстановка приоритетов в проведении пожарно-спасательных работ и эвакуации мирного населения.

Оперативность, полнота и достоверность проведения разведки позволит принять своевременные управленческие решения по привлечению необходимых сил и средств для проведения пожарно-спасательных работ, своевременному взаимодействию с медицинскими и коммунальными службами населенного пункта (газовой, энергетической), организации эвакуации гражданского населения, тем самым минимизировать жертвы среди мирного населения и ущерб инфраструктуры населенного пункта.

Нарушение работы противопожарного водоснабжения. Разрушение в результате военных действий систем жизнеобеспечения населенных пунктов приводит к нарушению работы противопожарного водоснабжения. Как показал анализ проведения пожарно-спасательных работ в условиях вооруженного конфликта в Донбассе [3], ближайшие исправные пожарные гидранты, которые могли быть задействованы для целей пожаротушения, располагались на удалении от мест пожаров на расстоянии от 1 до 3 км, что существенно осложняло проведение пожарно-спасательных работ, особенно при массовых пожарах и недостатке пожарно-спасательной техники.

Данный фактор может привести к увеличению площади пожаров, необходимости привлечения дополнительных сил и средств для подвоза воды, что крайне нежелательно при условии ограниченности применяемых сил и средств для тушения пожаров в условиях военного конфликта.

Эвакуация мирного населения и раненых. При выполнении задач по предназначению пожарно-спасательными подразделениями в непосредственной близости к линии соприкосновения противодействующих сторон остро стоит проблема эвакуации мирного населения и раненых из числа гражданского населения. Как показала практика проведения эвакуационных мероприятий из вышеуказанных зон, городские службы скорой медицинской помощи не всегда имеют возможность прибыть к месту вызова, поэтому оказание первой доврачебной помощи и эвакуация ложиться на плечи пожарно-спасательных подразделений (рисунок 3).

Своевременное принятие управленческих решений по привлечению техники, медицинской и психологической служб МЧС, взаимодействие с медицинскими службами, городскими администрациями по вопросам расселения мирных жителей, позволит сохранить жизнь и здоровье гражданскому населению и обеспечить их социальным бытом, медицинской и психологической помощью.



Рис. 3. Эвакуация гражданского населения

Отсутствие или недостаточное количество бронированной пожарно-спасательной техники и средств индивидуальной защиты. Отсутствие или недостаточное количество индивидуальных средств защиты личного состава (бронезилеты, каски) имеет место только в начальных стадиях возникновения военного конфликта, которое устраняется в достаточно короткий период и в дальнейшем не является проблемным фактором.

Наиболее проблемным вопросом, является недостаточное количество или отсутствие бронированной пожарно-спасательной техники (АЦБ, АПСБ) для защиты личного состава от осколков и пуль при передвижении к месту вызова (рис. 4), а также легкобронированной техники, приспособленной для эвакуации мирного населения и раненых.

От оперативной передислокации (при наличии) АЦБ (АПСБ) в пожарно-спасательные подразделения, которые непосредственно принимают участие в ликвидации пожаров в зоне военного конфликта, зависит сохранение жизни и здоровья личного состава пожарно-спасательной службы.

А своевременное взаимодействие с вооруженными силами, позволит использовать для эвакуации мирного населения военную легкобронированную технику, что значительно обезопасит мирных граждан при передвижении.



Рис. 4. Автомобиль пожарно-спасательный бронированный АПСБ-6,0-40-10 на базе КАМАЗ-63501

Наличие в зоне выполнения задач по предназначению взрывоопасных предметов. Одним из опасных факторов при выполнении задач по предназначению является возможность наличия в зоне проведения пожарно-спасательных работ неразорвавшихся артиллерийских и авиационных боеприпасов, кассет с поражающими элементами, а вблизи с зоной соприкосновения противоборствующих сторон мин и «растяжек» (рис. 5).



Рис. 5. Неразорвавшиеся боеприпасы в черте населенного пункта

Особую опасность представляют неразорвавшиеся боеприпасы, застрявшие в стенах зданий и сооружений, которые скрыты строительным мусором и обломками, а также заминированные участки местности, которые могут располагаться вдоль путей следования пожарно-спасательных подразделений.

Наличие неразорвавшихся боеприпасов может привести как к гибели гражданского населения (особенно детей), так и личного состава пожарно-спасательной службы при тушении пожаров и следовании к месту вызова, потери техники и увеличения площади пожаров (разрушений).

Возможность возникновения артиллерийских и авиационных обстрелов зоны проведения пожарно-спасательных работ. Места проведения пожарно-спасательных работ может быть подвергнуто внезапному (повторному) артиллерийскому или авиационному обстрелу. Из-за шумов работающей техники, аварийно-спасательного инструмента и оборудования и др. практически невозможно своевременно зафиксировать начальную стадию обстрела (шум летящих боеприпасов, звук приближающегося самолета и т.д.), что может привести к гибели или ранению личного состава и потере пожарно-спасательной техники, которые своевременно не смогут укрыться в естественных укрытиях (рис. 6). Особенно опасны внезапные обстрелы для личного состава, работающего на высоте.



Рис. 6. Пожарно-спасательная техника, попавшая под артиллерийский обстрел при тушении пожаров вблизи линии соприкосновения противоборствующих сторон

Возможность отсутствия любых видов связи в зоне проведения пожарно-спасательных работ. Использование противоборствующими сторонами различного вида приборов радиоэлектронного подавления может привести к частичному или полному отсутствию всех видов связи (радио, сотовой и т.д.), что значительно ограничивает управление силами и средствами, взаимодействие между пожарно-спасательными подразделениями, передачу информации.

Данный фактор может привести к невозможности достоверно оценить обстановку на месте пожара (пожаров), определить местонахождение пожарно-спасательных подразделений, которые следуют (прибыли) к месту вызова (вызовов), количество пострадавших и требуемой для эвакуации техники и карет скорой медицинской помощи и т.д., что может угрожать жизни и здоровью мирного населения, увеличения площади пожара (пожаров), а также отсутствует возможность о предупреждении личного состава следующих (прибывших) подразделений об изменении оперативной (военной) обстановке.

Некомплект личного состава и пожарно-спасательной техники. На протяжении всего вооруженного конфликта происходит миграция мирного населения, в том числе вместе с семьями покидают территорию и профессионально подготовленные сотрудники экстренных служб (до 20%) [4], что приводит к некомплекту личного состава, а соответственно ослабевает оперативная готовность пожарно-спасательных подразделений. Особенно критично сказывается нехватка начальствующего состава оперативного направления. Кроме того, периодический выход из строя пожарно-спасательной техники (попадание осколков, пуль и т.д.), долгосрочный ее ремонт так же в значительной степени влияет на оперативную готовность подразделений.

Вывод. Большая научная работа ведется во многих странах, в том числе в России, Белоруссии, Казахстане, ДНР и ЛНР, в области поддержки управления пожарно-спасательными подразделениями при выполнении оперативно-тактических задач на различных объектах при различных условиях, однако увеличение вооруженных конфликтов в мире делает актуальными анализ и исследование организации и поддержки управления пожарно-спасательными подразделениями в условиях военных действий, т.к. на данном этапе эта проблема не научным сообществом еще не рассматривалась.

Библиографический список

1. Доклад Генерального секретаря о защите гражданских лиц в вооруженном конфликте. 10.05.2017 [Электронный ресурс] // Организация объединенных наций : сайт. – Электрон. дан. – [б. м.]. – Режим доступа: <https://undocs.org/ru/S/2017/414>. – Загл. с экрана.
2. Доклад Генерального секретаря о защите гражданских лиц в условиях вооруженного конфликта. 14.05.2018 [Электронный ресурс] // Организация объединенных наций : сайт. – Электрон. дан. – [б. м.]. – Режим доступа: <https://undocs.org/ru/S/2018/462>. – Загл. с экрана.
3. Оперативные сводки ЦУКС МЧС ДНР 2014-2018 гг. [Электронный ресурс] // Официальный сайт МЧС ДНР. – Электрон. дан. – Донецк, 2019. – Режим доступа: <http://dnmchs.ru/>. – Дата обращения: 09.12.2019. – Загл. с экрана.
4. Суций, С. Я. Военный конфликт на востоке Украины: демографические потери и сдвиги в национальной структуре населения Донбасса / С. Я. Суций // Наука юга России (Вестник Южного научного центра). – 2016. – Т. 12, № 2. – С. 82-90.

© А.П. Попович, Д.В. Реутов, 2020
Рецензент д-р техн. наук, с.н.с. В.В. Мамаев
Статья поступила в редакцию 09.12.2019

FACTORS INFLUENCING THE MANAGERIAL EFFICIENCY AND EFFICIENCY OF DECISION-MAKING WHEN ACCOMPLISH OPERATIONAL-TACTICAL MISSION BY FIRE EMERGENCY RESPONSE UNIT IN THE CONDITIONS OF MILITARY CONFLICT

Popovich Andrey Pavlovich, cadet
“The Civil Defence Academy” of EMERCOM of DPR
83050, Donetsk, 34a Rozy Luksemburg Str.
E-mail: popovich_andryusha@bk.ru

Reutov Dmitry Valerievich, Head of Department of Service Organization,
Fire and Rescue Training
“The Civil Defence Academy” of EMERCOM of DPR
83050, Donetsk, 34a Rozy Luksemburg Str.

This article discusses fires that occur during various shelling in the conditions of military conflict due to explosions. The results of the analysis of fires during shelling are presented, the features of such fires are revealed, which make it possible to determine the tasks and goals of rescue units in the destruction zones and the order of extinguishing fires, the use of tactical solutions for fighting fires in combat conditions. The factors that affect the route to the fire during shelling of settlements are considered.

Keywords: *fires; shelling; explosions; mine; destruction; time; route; rescue work in areas of destruction.*

УПРАВЛЕНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СФЕРЕ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ

УДК 631.893.13

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ СЛУЖБЫ ГОРОДА МЕТОДАМИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ

Гребенкина Александра Сергеевна, канд. техн. наук, доцент,
доцент кафедры математических дисциплин
ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР
83050, г. Донецк, ул. Розы Люксембург, 34а
E-mail: grebenkina.aleks@yandex.ru
Тел.: +38 (062) 305-40-24

В статье рассмотрен вопрос оптимизации деятельности городского пожарного подразделения. Выполнена обработка и анализ статистических данных за определенный временной промежуток прошлого года. Вычислена интенсивность потока вызовов, количество пожарных автомобилей, необходимых для их обслуживания. По имеющейся выборке найдены точечные оценки числа пожарных автомобилей, выезжающих по вызову; определен доверительный интервал для этого числа. Установлены закономерности распределения вызовов по суткам. С помощью статистического критерия Романовского проверена гипотеза о характере теоретического закона распределения вызовов.

Ключевые слова: математическая модель; эмпирический закон распределения; статистические оценки параметров распределения; распределение Пуассона; пожарная безопасность; плотность потока вызовов пожарных подразделений.

Постановка проблемы и ее связь с актуальными научными и практическими исследованиями. Тушение пожаров в городах – это организационно-управленческий процесс, успешность которого зависит от практических навыков участников тушения и принятых управленческих решений. В основе эффективности подобных решений лежат научные принципы управления тушением. Потребность в точных методах управления пожарными подразделениями особенно проявляется при возникновении крупных пожаров. Для обеспечения эффективного управления пожарными подразделениями необходимо производить расчет требуемых сил и средств с учетом складывающейся обстановки на пожаре, оценивать возможности привлекаемых подразделений, определять последовательность их ввода в действие и порядок применения при условии оптимального их распределения для выполнения поставленных задач [7, с. 12].

Анализ современных научных исследований подтверждает необходимость и актуальность разработки моделей, методов, алгоритмов для поддержки принятия управленческих решений при тушении пожаров. В основе таких моделей лежат математические зависимости, расчетные и аналитические обоснования ресурсов пожарных подразделений на различных этапах тушения. Пожарная безопасность – неотъемлемая часть системы общественной безопасности, а ее обеспечение и защита – одна из главных функций государства. Ее реализация невозможна без системного подхода к изучению формы государственного пожарного надзора внутри системы, выявления взаимодействия элементов системы с внешними объектами [4, с. 126].

Вопросам совершенствования деятельности противопожарной службы уделяют внимание многие научные работники. Основы теории управления силами и средствами на пожаре изложены в работах М.В. Бондаренко, Ф.А. Исайкина, В.М. Климцова, Е.А. Мешалкина, В.В. Терехова, Н.Г. Топольского, В.Т. Олейникова. В исследовании А.В. Подгрушного [6] разработаны вероятностно-статистические модели организации пожаротушения; предложена оценка эффективности боевых действий пожарных подразделений. Ряд публикаций посвящен проблеме координации управленческих решений по планированию оперативно-тактических действий пожарных подразделений при тушении пожаров в общественных зданиях (А.Н. Григорьев, Е.В. Гвоздев, Б.А. Кашевник, Е.А. Клюев, В.М. Кононов, Я.С. Повзязк). В статьях Б.М. Пранова, М.В. Носова, Ю.Н. Крылова представлены результаты построения вероятностных моделей в задачах управления размещением сил и средств

противопожарной службы, применения метода полного перебора простых цепей для расчета вероятности связности в системах оповещения населения.

В данной статье ставим следующие цели:

- построить математическую модель, описывающую отдельные виды деятельности противопожарной службы города;
- используя полученную модель, сделать прогноз о характере распределения вызовов пожарного подразделения по суткам;
- оценить достоверность прогноза методами математической статистики.

Изложение основного материала исследования. Основными задачами пожарной охраны являются [5]:

- организация и осуществление профилактики пожаров;
- спасение людей и имущества при пожарах, оказание первой помощи;
- организация и осуществление тушения пожаров, проведения аварийно-спасательных работ.

Названные задачи тесно взаимосвязаны. Успешность выполнения любой из них существенно зависит от принятых решений руководящего состава. Выработка оптимальных управленческих решений невозможна без анализа тактического потенциала, эффективного использования ресурсов пожарных подразделений. При этом существуют различные варианты распределения сил и средств подразделений, выбора оперативных задач. Не все они равноценны, поэтому из множества вариантов необходимо выбрать оптимальный [2, с. 138].

Ограничиваясь рамками одной статьи, проведем исследование двух направлений деятельности противопожарной службы. Выполним анализ закономерностей привлечения пожарной техники для обслуживания вызовов и распределения числа вызовов пожарных подразделений в городе по суткам. Для расчета используем статистические данные диспетчерского журнала, взятые за период с 01.03.2018 по 29.06.2018. Выписка из журнала приведена в таблице 1.

Таблица 1

Выписка из диспетчерского журнала выездов по городу с 01.03.18 г. по 29.06.18 г.

| № п/п | Время вызова дн.мц/ч.мин | Время возвращения дн.мц/ч.мин | Длит. обл., мин | Число ПА | Район выезда ПЧ | Причина вызова |
|-----------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------|----------|--------------------|----------------|
| 1. | 01.03/11:28 | 01.03/11:47 | 19 | 0 | 1 | П |
| 2. | 01.03/14:34 | 01.03/14:54 | 20 | 1 | 3 | З |
| 3. | 02.03/03:58 | 02.03/05:02 | 64 | 4 | 2 | П |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 111. | 27.06/07:33 | 27.06/09:07 | 94 | 2 | 21 | П |
| 112. | 28.06/13:13 | 28.06/13:51 | 38 | 3 | 3 | З |
| Причина вызова: | | | | | | |
| П – пожар | | | | | | |
| З – загорание | | | | | | |

Для анализа взят период продолжительностью $M = 120$ суток, т.е. сделанная выборка – представительная. Введем обозначения:

m_i – число вызовов, по которым выезжало i пожарных автомобилей (ПА) (абсолютная частота вызовов);

ω_i – доля вызовов, для обслуживания которых привлекалось i ПА, в общем числе вызовов (относительная частота вызовов);

N – общее количество вызовов.

Тогда, справедливы следующие соотношения:

$$\omega_i = \frac{m_i}{N}, i = \overline{0;5}; \sum_{i=1}^5 m_i = 1; \sum_{i=0}^5 \omega_i = 1.$$

Согласно имеющимся данным, $N = 112$. Выполняя ранжирование эмпирических данных, строим статистическое распределение выборки из таблицы 1. Представим это распределение в виде дискретного вариационного ряда (табл. 2).

Для наглядности выполним графическую интерпретацию вариационного ряда. Отобразим распределение i выезжающих по вызову ПА в виде круговой диаграммы (рис. 1). Каждый сектор диаграммы соответствует определенному количеству ПА.

Определим числовые характеристики построенного вариационного ряда. Выборочное среднее, дисперсию и среднее квадратичное отклонение находим по формулам соответственно [3, с. 270].

$$\bar{X} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^5 im_i ; D = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^5 i^2 m_i - (\bar{X})^2 ; \sigma = \sqrt{D}. \quad (1)$$

Таблица 2

Распределение числа пожарных автомобилей, выезжающих по вызовам в городе

| Количество ПА, i | Число вызовов (абсолютная частота), m_i | Относительная частота, ω_i |
|--------------------|---|-----------------------------------|
| 0 | 6 | 0,054 |
| 1 | 81 | 0,723 |
| 2 | 19 | 0,170 |
| 3 | 4 | 0,035 |
| 4 | 2 | 0,009 |
| 5 | 2 | 0,009 |
| Всего | 112 | 1,000 |

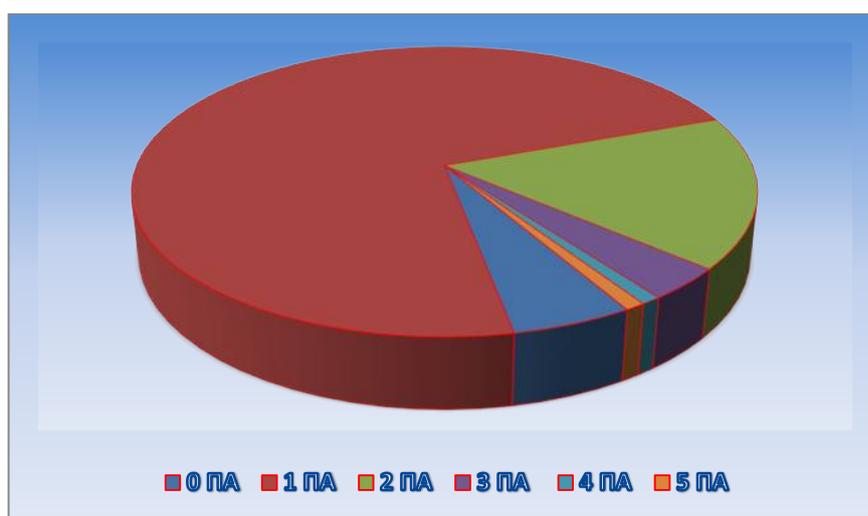


Рис. 1. Диаграмма распределения числа ПА, выезжающих по вызовам

Используя данные табл. 2, по формулам (1) находим:

$$\bar{X} = \frac{1}{112} (0 \cdot 6 + 1 \cdot 81 + 2 \cdot 19 + 3 \cdot 4 + 4 \cdot 1 + 5 \cdot 1) = 1,25;$$

$$D = \frac{1}{112} (0^2 \cdot 6 + 1^2 \cdot 81 + 2^2 \cdot 19 + 3^2 \cdot 4 + 4^2 \cdot 1 + 5^2 \cdot 1) - 1,25^2 = 0,53;$$

$$\sigma = \sqrt{0,53} = 0,73.$$

По правилу «трех сигм» находим интервал: $\bar{X} \pm 3\sigma = 1,25 \pm 3 \cdot 0,73$ или $(-0,94; 3,44)$.

Таким образом, среднее число ПА, одновременно выезжающих по вызову, равно 1 ПА; размах вариаций находится в пределах от 0 до 4 ПА.

Далее определим эмпирическое и теоретическое распределение вызовов по суткам. Эмпирическое распределение найдем, посчитав по диспетчерскому журналу (табл. 1) количество суток n_k с числом вызовов k , где $k = 0; 1; 2; \dots; 6$. Очевидно, что вызовы, поступившие в течение одних суток, имеют одинаковые даты поступления. Значение n_0 определяется подсчетом суток, даты которых отсутствуют в журнале. Эмпирическая вероятность $\omega_k(\tau)$ (относительная частота) того, что в течение одних суток в городе произойдет k вызовов, равна:

$$\omega_k(\tau) = \frac{n_k}{M}, k = 0; 1; 2; \dots; 6. \quad (2)$$

Теоретическое распределение вызовов по суткам найдем, используя распределение Пуассона [1, с. 126]. Вероятность того, что за время τ произойдет k выездов пожарных подразделений, равна

$$P_k(\tau) = \frac{(\lambda\tau)^k}{k!} e^{-\lambda\tau}, k = 0; 1; 2; \dots \quad (3)$$

где λ – плотность потока вызовов.

Под плотностью потока вызовов будем понимать среднее число вызовов, поступающих за единицу времени τ . Определим значение λ как отношение общего количества вызовов к числу суток в период наблюдений:

$$\lambda = \frac{N}{M} = \frac{112}{120} = 0,933 \text{ выз./сутки.}$$

Выполним расчет теоретических вероятностей, взяв единицу времени равной одним суткам ($\tau = 1$).

Распределение теоретических частот f_k , $k = 0, 1, 2, \dots, 6$, выездов пожарных подразделений по суткам найдем по формуле:

$$f_k = MP_k(\tau), k = 0, 1, 2, \dots, 6. \quad (4)$$

Результаты расчетов по формулам (2)-(4) сведены в таблице 3.

Таблица 3
Эмпирическое и теоретическое распределение числа вызовов пожарных подразделений в городе

| Число k вызовов за время $\tau = 1$ сутки | Распределение | | | |
|---|---------------|------------------------------|---------------|-------------------------|
| | эмпирическое | | теоретическое | |
| | частота n_k | вероятность $\omega_k(\tau)$ | частота f_k | Вероятность $P_k(\tau)$ |
| 0 | 52 | 0,433333 | 47,2 | 0,393371 |
| 1 | 41 | 0,341667 | 44,0 | 0,367016 |
| 2 | 18 | 0,150000 | 20,6 | 0,171213 |
| 3 | 5 | 0,004167 | 6,4 | 0,053247 |
| 4 | 1 | 0,008333 | 1,5 | 0,012420 |
| более 4-х | 3 | 0,025000 | 0,3 | 0,002733 |
| Сумма | 120 | 1,000000 | 120,0 | 1,000000 |

Построив полигоны эмпирического и теоретического распределения (рис. 2), делаем вывод о сходстве их характеров. Значит, при планировании деятельности пожарного подразделения для прогноза ожидаемого количества вызовов можно использовать закон Пуассона.

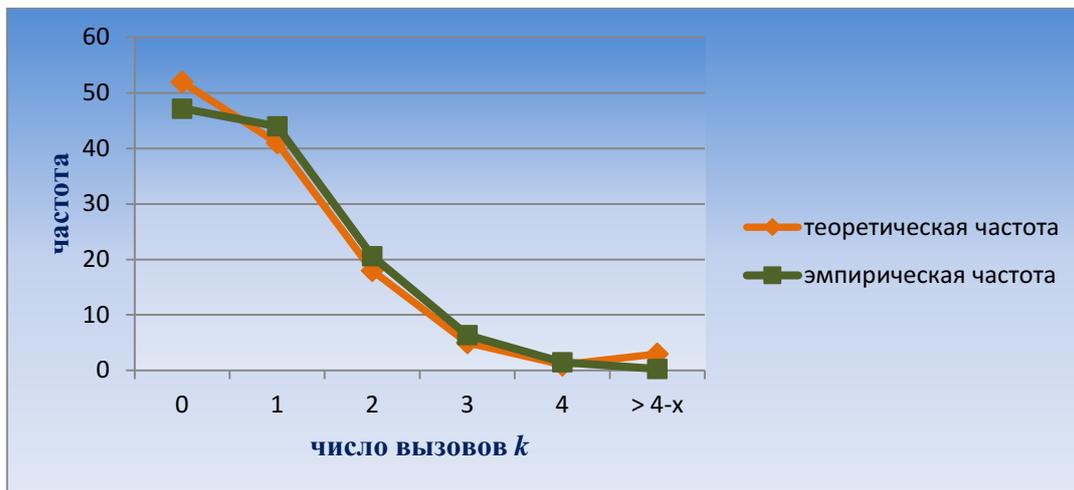


Рис. 2. Полигон частот эмпирического и теоретического распределений числа вызовов пожарных подразделений

Для более точного вывода о характере распределения числа вызовов, проверим предложенную гипотезу с помощью критерия согласия Романовского:

$$\rho = \frac{1}{\sqrt{2(V-z-1)}} \left| \sum_{k=1}^{\infty} \frac{(n_k - f_k)^2}{f_k} - V + z + 1 \right|, \quad (5)$$

где V – число групп значений случайной величины, для каждой из которых выполняется условие $f_k \geq 0$;
 z – число параметров закона распределения.

Если значение критерия $\rho < 3$, то расхождение можно считать не существенным; если $\rho \geq 3$ – существенным.

Для распределения Пуассона число параметров закона распределения равно $z = 1$. Поскольку частоты f_3, f_4 и f_5 меньше девяти, то соответствующие им группы значений объединяем с предыдущей группой (соответствующей частоте f_2). Тогда $V = 3$, а величина критерия равна

$$\rho = \frac{1}{\sqrt{2}} \left| \frac{(52 - 47,2)^2}{47,2} + \frac{(41 - 42)^2}{42} + \frac{(27 - 28,8)^2}{28,8} - 1 \right| = 0,136.$$

Значение критерия удовлетворяет условию $\rho = 0,136 < 3$. Поэтому, расхождение между эмпирическим и теоретическим законами распределения числа вызовов пожарных подразделений имеют случайный характер. С высокой долей вероятности закон Пуассона моделирует данный вид деятельности подразделения.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Выполненные расчеты и анализ их результатов позволяют сделать такие выводы.

1. На большинство вызовов в исследуемом городе выезжает 1 или 2 ПА, а именно: в 72% случаев – 1 ПА, в 17% – 2 ПА, в 11% – другое количество ПА.

2. Плотность потока вызовов пожарных подразделений в данном городе равна $\lambda = 0,933$ выз./сутки.

3. Число вызовов, поступающих в течение суток, подчинено закону Пуассона. Расхождение между фактическим числом вызовов и теоретическим их распределением имеет случайный характер и не оказывает существенного влияния на характер деятельности подразделения.

Рассмотренные закономерности, их числовые характеристики могут быть использованы для оптимизации деятельности пожарных подразделений города, повышения эффективности принимаемых управленческих решений.

Библиографический список

1. Вентцель, Е. С. Теория вероятностей / Е. С. Вентцель. – Москва : Юрайт, 2011. – 576 с.
2. Григорьев, А. Н. Поддержка принятия управленческих решений при тушении крупных пожаров в общественных зданиях: дис. ... канд. техн. наук : 05.13.10 / Григорьев Алексей Николаевич. – Москва, 2012. – 209 с.
3. Кельберт, М. Я. Основные понятия теории вероятностей и математической статистики / М. Я. Кельберт, Ю. М. Сухов. – Москва : Изд-во МЦНМО, 2010. – 486 с.
4. Костямин Д. И. Расчет численности государственного пожарного надзора / Д. И. Костямин, Н. Ю. Чубучный, Е. И. Добрякова // Пожарная и техноферная безопасность: проблемы и пути совершенствования. – Донецк : ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР. – 2019. – Вып. 2(3). – С. 124-129.
5. О пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федер. закон РФ № от 26 июля 2019 г. : с изменениями на 26 июля 2019 года // Техэксперт : сайт. – [б. м.], 2019. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/9028718>. – Дата обращения 12.12.2019. – Загл. с экрана.
6. Подгрушный, А. В. Совершенствование управлением боевыми действиями пожарных подразделений на основе повышения их тактических возможностей : дис. ... канд. техн. наук : 05.13.10 / Подгрушный Александр Васильевич. – Тольятти, 2007. – 185 с.
7. Системы поддержки принятия управленческих решений при тушении пожаров / И. М. Тетерин [и др.]. – Москва : [б. и.], 2008. – 102 с.

© А.С. Гребенкина, 2020

Рецензент д-р техн. наук, доцент К.Н. Лабинский
Статья поступила в редакцию 31.01.2020

MODELLING THE ACTIVITY OF THE CITY FIRE SERVICE BY METHODS OF MATHEMATICAL STATISTICS

Grebyonkina Aleksandra Sergeevna, Candidate of Technical Sciences,
Associate Professor of the Mathematical Sciences Department
“The Civil Defence Academy” of EMERCOM of DPR
83050, Donetsk, 34a Roza Luksemburg Str.
E-mail: grebenkina.aleks@yandex.ru
Phone: +38 (062) 305-40-24

The article considers the issue of optimizing the activities of the city fire service. The processing and analysis of statistical data for a certain time period of the last year is completed. The intensity of the call flow, the number of fire engines required for their maintenance is calculated. Based on the available sample, point estimates of the number of fire trucks leaving for calls were found; the confidence interval for this number is determined. The patterns of daily calls distribution are established. Using the Romanovsky statistical criterion, the hypothesis on the nature of the theoretical law of calls distribution is tested.

Keywords: *mathematical model; empirical distribution law; statistical estimates of distribution parameters; Poisson distribution; fire safety; call density of fire departments.*

**ВЕРОЯТНОСТНО-СТАТИСТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ОРГАНИЗАЦИИ
СЛУЖБЫ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ**

Кожевников Михаил Леонидович, начальник академии
полковник службы гражданской защиты
ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР
83050, г. Донецк, ул. Розы Люксембург, 34а
E-mail: agz@mail.dnmchs.ru
Тел.: +38 (071) 300-71-56

В статье проведен анализ скорости и времени следования пожарных автомобилей к месту вызова на примере города Донецка. Посредством вероятностно-статистического моделирования установлено, что скорость следования пожарных автомобилей подчиняется нормальному закону распределения с соответствующими параметрами, а время следования – закону Эрланга 2-го порядка. Рассчитаны средняя скорость и среднее время следования пожарного автомобиля и проведен сравнительный анализ с требованиями действующих нормативных актов.

Ключевые слова: пожарно-спасательные подразделения; время следования; скорость следования; нормальное распределение; нормированный поток Эрланга.

Постановка научной проблемы и ее значение. На современном этапе развития городов происходит большое количество деструктивных событий (пожаров, ДТП, аварий), при этом одной из самых опасных угроз для жизни людей являются пожары, в особенности, крупные пожары. В связи с этим очень важным аспектом в работе пожарно-спасательных подразделений является их своевременное прибытие к месту пожара по возможности еще до наступления его опасных факторов для людей и объекта, на котором произошёл пожар. Статистические данные показывают, что во многих случаях время прибытия пожарно-спасательных подразделений к месту вызова оказывается проблематичным, это зависит от многих факторов: скорости движения пожарных автомобилей, распределения оперативных подразделений по территории города, их зон обслуживания, а также занятости на других вызовах. Всё это влияет на время прибытия к месту пожара, что приводит к тому, что для ликвидации уже распространившегося пожара требуется значительно больше пожарных подразделений. Таким образом, для обеспечения своевременности прибытия и сосредоточения необходимого количества сил и средств пожарно-спасательного гарнизона города для устранения различных деструктивных событий необходимо проводить детальные исследования его возможностей. Без подобных исследований невозможно решать данную проблему. Одним из эффективных способов корректно исследовать эти вопросы и принять обоснованные управленческие решения является применение технологий имитационного моделирования.

Анализ исследований проблемы. Вопросами изучения проблем оперативного и стратегического управления аварийно-спасательными службами городов занимались известные ученые Н.Н. Брушлинский, С.В. Соколов, А.А. Порошин, В.И. Климкин, Н.Г. Топольский, Ю.А. Матюшин, В.А. Белов, Е.М. Алёхин, Р. Wagner и многие другие (см., например, [1-5], [7], [9], а также библиографию в [2] и [4]). В работах этих авторов детально рассмотрены аспекты оперативного и стратегического управления пожарно-спасательных подразделений.

Изложение основного материала исследования. Для анализа сформируем выборку вызовов из журнала оперативно-диспетчерской службы Государственного пожарно-спасательного отряда г. Донецка в период с 01.07.2017 по 31.01.2017 (табл. 1).

Преобразуем данную выборку в интервальный вариационный ряд. Сравнивая последовательно между собой наименьшие и наибольшие числа последнего столбца Таблицы 1, находим, что

$$v_{\min} = 7 \text{ км/ч}, \quad v_{\max} = 66 \text{ км/ч}.$$

Оптимальную величину каждого интервала берем равной

$$h = \frac{v_{\max} - v_{\min}}{1 + 3,322 \lg n},$$

где n – объем выборки (общее число вызовов за указанный период времени). В данном случае $n = 100$ и соответственно $h \approx 7,7$.

Таблица 1

Фрагмент диспетчерского журнала выездов по г. Донецк с 01.07.2017 г. по 31.07.2017 г.

| № п/п | Расстояние до места вызова, км | Время следования, мин | Время следования, ч | Скорость следования, км/ч |
|-------|--------------------------------|-----------------------|---------------------|---------------------------|
| 1 | 0,69 | 3 | 0,05 | 14 |
| 2 | 5,7 | 11 | 0,18 | 32 |
| 3 | 3,4 | 11 | 0,18 | 19 |
| 4 | 0,61 | 2 | 0,03 | 20 |
| 5 | 0,95 | 5 | 0,08 | 12 |
| 6 | 1,4 | 4 | 0,07 | 20 |
| ... | ... | ... | ... | ... |
| 98 | 5,5 | 49 | 0,81 | 7 |
| 99 | 3,5 | 9 | 0,13 | 27 |
| 100 | 9,1 | 16 | 0,25 | 36 |

Далее, начало первого интервала вычисляем по формуле

$$v_{\min} - \frac{h}{2} \approx 2,2.$$

Подсчитываем количество элементов a_i , попавших в i -тый интервал. При этом если элемент совпадает с левой границей интервала, то он относится к предыдущему интервалу. Для полученных значений a_i , называемых абсолютными частотами, должно выполняться равенство

$$\sum_{i=1}^L a_i = n.$$

Затем вычисляем относительные частоты

$$\omega_i = \frac{a_i}{n}.$$

Для полученных в результате вычислений значений ω_i ($i = 1, 2, \dots, L$) должно выполняться соотношение

$$\sum_{i=1}^L \omega_i = 1.$$

Определим статистические характеристики полученного вариационного ряда. Находим среднее значение скорости следования к месту вызова пожарной машины, пользуясь формулой

$$v_{cp} = \frac{\sum_{i=1}^L a_i \tilde{v}_i}{n},$$

где \tilde{v}_i – середина i -того интервала. В нашем случае $v_{cp} = 26,5$ км/ч. Находим дисперсию вариационного ряда D и среднее квадратическое отклонение S

$$D = \frac{\sum_{i=1}^L a_i \tilde{v}_i^2}{n} - v_{cp}^2 \approx 108,6175, \quad S = \sqrt{D} \approx 10.$$

Интервальный вариационный ряд распределения скорости следования пожарных автомобилей к месту вызова

| i | Интервал | a_i | $\omega_i = \frac{a_i}{n}$ | \tilde{v}_i | $a_i \tilde{v}_i$ | \tilde{v}_i^2 | $a_i \tilde{v}_i^2$ |
|----------|--------------|-------|----------------------------|---------------|-------------------|-----------------|---------------------|
| 1 | [2,2; 9,9] | 3 | 0,03 | 6,1 | 18,30 | 37,21 | 111,63 |
| 2 | (9,9; 17,6] | 15 | 0,15 | 13,8 | 207,00 | 190,44 | 2856,60 |
| 3 | (17,6; 25,3] | 32 | 0,32 | 21,5 | 688,00 | 462,25 | 14792,00 |
| 4 | (25,3; 33,0] | 28 | 0,28 | 29,2 | 817,60 | 852,64 | 23873,92 |
| 5 | (33,0; 40,7] | 11 | 0,11 | 36,9 | 405,90 | 1361,61 | 14977,71 |
| 6 | (40,7; 48,4] | 10 | 0,10 | 44,6 | 446,00 | 1989,16 | 19891,60 |
| 7 | (48,4; 56,1] | 0 | 0 | 52,3 | 0 | 2735,29 | 0 |
| 8 | (56,1; 63,8] | 0 | 0 | 60,0 | 0 | 3600,00 | 0 |
| 8 | (63,8; 71,5] | 1 | 0,01 | 67,7 | 67,70 | 4583,29 | 4583,29 |
| Всего | | 100 | 1 | | $\approx 2650,50$ | | $\approx 810,87$ |
| v_{cp} | | | | | 26,5 | | |
| D | | | | | | | 108 |
| S | | | | | | | ≈ 10 |

Для наглядности выполним графическую интерпретацию полученных результатов. Для этого найдем отношение $\frac{a_i}{h}$ и затем на координатной плоскости отложим точки с координатами $\left(\tilde{v}_i, \frac{a_i}{h}\right)$ и соединим их друг с другом плавной линией (рис. 1).

Полученная кривая будет аналогом плотности распределения случайной величины, характеризующей скорость следования пожарных автомобилей к месту вызова. По виду данной линии можно выдвинуть предположение о законе распределения исследуемой случайной величины.

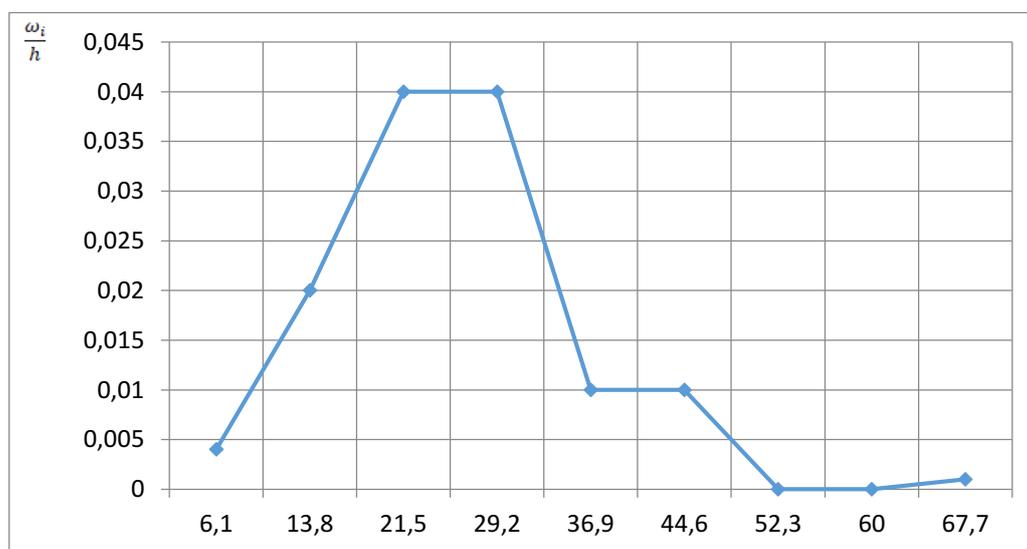


Рис. 1. Графическая интерпретация результатов

Предположим, что распределение скорости следования пожарных автомобилей к месту вызова имеет нормальный закон с параметрами v_{cp} , S^2 и плотностью распределения

$$f(v) = \frac{1}{S\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(v-v_{cp})^2}{2S^2}}, \text{ где } v_{cp} = 26,5 \text{ км/ч, } S = 10.$$

Зная значения параметров v_{cp} и S , выполним расчет теоретических вероятностей, пользуясь формулой

$$P_i = \Phi\left(\frac{v_{i+1} - v_{cp}}{S}\right) - \Phi\left(\frac{v_i - v_{cp}}{S}\right),$$

где $\Phi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^x e^{-\frac{t^2}{2}} dt$ – функция Лапласа. Значения $\Phi\left(\frac{v_i - v_{cp}}{S}\right)$ и $\Phi\left(\frac{v_{i+1} - v_{cp}}{S}\right)$ находим с помощью таблиц значений функции Лапласа (см., например, [6]). Произведем новую классификацию выборки: объединяем интервалы, для которых $a_i < 1$ в один. После объединения в данном случае количество интервалов будет равным 7. Все результаты занесем в Таблицу 3.

Таблица 3

Расчет теоретических вероятностей распределения скорости следования пожарных автомобилей

| № | Интервал | $\frac{v_i - v_{cp}}{S}$ | $\Phi\left(\frac{v_i - v_{cp}}{S}\right)$ | $\frac{v_{i+1} - v_{cp}}{S}$ | $\Phi\left(\frac{v_{i+1} - v_{cp}}{S}\right)$ | P_i | a_i | nP_i | $\frac{(a_i - nP_i)^2}{nP_i}$ |
|-------|--------------|--------------------------|---|------------------------------|---|--------|-------|--------|-------------------------------|
| 1 | [2,2; 9,9] | -2,43 | -0,4922 | -1,66 | -0,4515 | 0,0407 | 3 | 4,07 | 0,2813 |
| 2 | (9,9; 17,6] | -1,66 | -0,4515 | -0,89 | -0,3133 | 0,1382 | 15 | 13,82 | 0,1008 |
| 3 | (17,6; 25,3] | -0,89 | -0,3133 | -0,12 | -0,0478 | 0,2655 | 32 | 26,55 | 1,1187 |
| 4 | (25,3; 33,0] | -0,12 | -0,0478 | 0,65 | 0,2422 | 0,2900 | 28 | 29 | 0,0345 |
| 5 | (33,0; 40,7] | 0,65 | 0,2422 | 1,42 | 0,4222 | 0,1800 | 11 | 18 | 2,7222 |
| 6 | (40,7; 48,4] | 1,42 | 0,4222 | 2,19 | 0,4854 | 0,0632 | 10 | 6,32 | 2,1428 |
| 7 | (48,4; +∞) | 2,19 | 0,4854 | +∞ | 0,5 | 0,0146 | 1 | 1,46 | 0,1449 |
| СУММА | | | | | | | | | 6,5452 |

Визуальное сопоставление эмпирических значений a_i и теоретических значений nP_i позволяет сделать вывод о сходстве характеров рассматриваемых распределений. Более точное заключение можно сделать, если использовать статистический критерий Романовского

$$\rho = \sqrt{\frac{1}{2(V-z-1)}} \left| \sum_{i=1}^L \frac{(a_i - nP_i)^2}{nP_i} - (V-z-1) \right|,$$

где V – число интервалов, для каждого из которых выполняется неравенство $a_i < 1$, z – число параметров закона распределения (для нормального закона $z = 2$).

Если значения критерия $\rho < 3$, то расхождения можно считать случайными, в противном случае – существенными (не случайными).

В данном случае

$$\rho = \sqrt{\frac{1}{2(7-2-1)}} |6,5452 - (7-2-1)| \approx 0,9.$$

Таким образом, расчетное значение $\rho = 0,9$ не превышает значения 3, т.е. расхождения между эмпирическим и теоретическим распределениями можно считать не существенными (случайными). Следовательно, нормальный закон распределения можно использовать для вероятностных расчетов распределения скорости следования пожарных автомобилей к месту вызова.

Как известно, временем занятости пожарного автомобиля можно считать промежуток времени от момента его выезда из депо на очередной вызов до момента его готовности к очередному вызову после возвращения в депо [4]. Время занятости условно является суммой нескольких временных промежутков: времени сбора и выезда, времени боевой работы и времени следования к месту вызова и обратно в депо. Очевидно, что упомянутые временные промежутки с вероятностно-статистической точки зрения являются непрерывными случайными величинами с соответствующими законами распределения и числовыми характеристиками.

Далее проанализируем время следования пожарно-спасательных отделений к месту вызова на примере Государственного пожарно-спасательного отряда г. Донецка в указанный выше период времени. Под временем следования будем понимать промежуток времени от момента выезда пожарного автомобиля из депо до момента прибытия его к месту происшествия [5].

Учитывая особенности расположения подразделений и районов выезда, можно утверждать, что показательный закон распределения в данном случае не применим.

Предположим, что математической моделью такой характеристики процесса функционирования противопожарной службы может служить закон Эрланга.

Обратимся к исходным данным, приведенным в Таблице 1. Определим 8 групп со следующими границами интервалов времени следования пожарных автомобилей к месту вызова: менее 3 минут; от 3 минут до 5 минут; от 5 минут до 7 минут; от 7 минут до 10 минут; от 10 минут до 15 минут; от 15 минут до 20 минут; от 20 минут до 30 минут; более 30 минут. Для определения эмпирического распределения необходимо сделать следующее: по данным из диспетчерского журнала выездов подсчитаем число n_i вызовов, у которых длительность времени следования τ_{cl} к месту происшествия попадает в выбранный временной интервал. Данные занесем в Таблицу 4.

Таблица 4

Распределение количества выездов по времени следования к месту вызова

| Время следования | Количество выездов |
|---|--------------------|
| менее 3 минут | 11 |
| от 3 минут до 5 минут | 10 |
| от 5 минут до 7 минут | 9 |
| от 7 минут до 10 минут | 27 |
| от 10 минут до 15 минут | 20 |
| от 15 минут до 20 минут | 13 |
| от 20 минут до 30 минут | 8 |
| более 30 минут | 2 |
| Всего | 100 |
| Среднее значение времени следования отделений к месту вызова $\tau_{cl,cp}$, мин | ≈ 11 |
| Среднее квадратическое отклонение от среднего значения $S(\tau)$, мин | $\approx 7,5$ |

Вычисления среднего значения времени следования отделений к месту вызова $\tau_{сл.ср}$ и среднего квадратического отклонения от среднего значения $S(\tau)$ проведем аналогичным образом, как и для скорости следования. В результате получим

$$\tau_{сл.ср} = 11, \quad S(\tau) = 7,5.$$

Рассмотрим нормированный поток Эрланга со следующими характеристиками

$$\tau_{сл.ср} = 11, \quad S(\tau) = 7,5.$$

Определим интенсивность λ_k , порядок k и плотность распределения $\tilde{\varphi}_k(\tau)$. Интенсивность нормированного потока Эрланга k -порядка равна

$$\lambda_k = \frac{1}{\tau_{сл.ср}} = \frac{1}{11} \approx 0,1.$$

Среднее квадратическое отклонение равно

$$S(\tau) = \frac{1}{\sqrt{k\lambda_k}} = \frac{1}{0,1\sqrt{k}},$$

откуда

$$k = \frac{1}{(0,1)^2 S^2(\tau)} \approx 1,8.$$

Так как k – порядок нормированного потока Эрланга, то k принимает только натуральные значения. Следовательно, в качестве k выберем ближайшее к 1,8 натуральное число. Значит, $k = 2$. Таким образом, время следования пожарных автомобилей к месту вызова можно приближенно заменить нормированным потоком Эрланга второго порядка.

Для плотности распределения вероятностей случайной величины, описывающей время следования, получим выражение

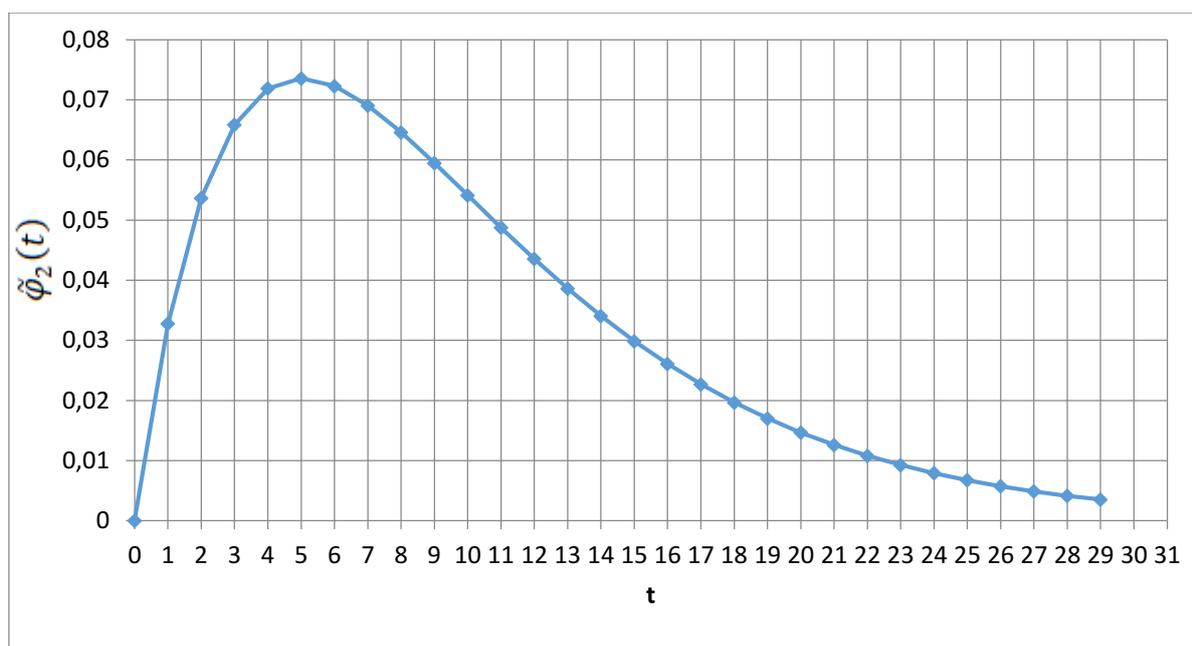
$$\tilde{\varphi}_k(\tau) = \frac{k\lambda_k (k\lambda_k \tau)^{k-1}}{(k-1)!} e^{-k\lambda_k \tau}.$$

Подставляя в это равенство полученные значения k и λ_k , выводим

$$\tilde{\varphi}_2(\tau) = 0,04\tau e^{-0,2\tau}.$$

На основе полученных данных выполним построение графика функции плотности $\tilde{\varphi}_2(\tau)$, который имеет следующий вид (рис. 2).

Из полученного графика можно заметить, что наиболее вероятным временем следования пожарного автомобиля к месту вызова будет 5 минут. Однако заметим, что для более точного исследования необходимо методами имитационного моделирования сгенерировать выборку и на ее основе определить среднее время следования к месту вызова. Заметим, что при исследовании времени следования использовалась методика работы [5].

Рис. 2. График функции плотности $\tilde{\varphi}_2(\tau)$

Выводы и перспективы дальнейших исследований. На основании установленных результатов делаем следующие выводы.

1. С большой долей вероятности можно считать, что скорость следования пожарных автомобилей в рассматриваемом городе подчиняется нормальному закону распределению с параметрами $v_{cp} = 26,5$ км/ч и $S^2 = 108$. Полученное значение $\rho = 0,9$ показывает, что расхождения фактической скорости следования от теоретической скорости имеют случайный характер.

2. Время следования пожарных автомобилей к месту вызова подчинено нормированному закону Эрланга 2-го порядка с функцией плотности $\tilde{\varphi}_2(\tau) = 0,04\tau e^{-0,2\tau}$. Кроме того, данная модель может быть применена и для потока следования пожарных автомобилей обратно в депо.

Согласно Постановлению Правительства Донецкой Народной Республики от 22 ноября 2019 г. № 37-11 норматив прибытия государственных пожарно-спасательных подразделений к месту вызова на территории городов не должны превышать 10 минут; в населенных пунктах за пределами территории городов не должны превышать 20 минут [8]. С учетом метеорологических условий, сезонных особенностей и состояния дорог нормативы прибытия могут быть превышены, но не более чем на 5 минут. Средняя скорость движения пожарного автомобиля от места получения сообщения о пожаре до места вызова составляет: по населенным пунктам городского типа – 24 км/ч; в сельской местности – 38 км/ч.

Очевидно, что полученные результаты: средняя скорость следования 26,5 км/ч, среднее время следования 11 минут незначительно отличаются от нормативных показателей, что в свою очередь позволяет сделать вывод о корректности выбора соответствующих законов распределения данных величин.

Библиографический список

1. Брушлинский, Н. Н. Безопасность городов. Имитационное моделирование городских процессов и систем / Н. Н. Брушлинский, С. В. Соколов, Е. М. Алехин [и др.]. – Москва : ФАЗИС, 2004. – 172 с.
2. Брушлинский, Н. Н. Математические методы и модели управления в Государственной противопожарной службе : учебник / Н. Н. Брушлинский, С. В. Соколов. – Москва : Академия МЧС России, 2010. – 255 с.
3. Брушлинский, Н. Н. Основы теории организации, функционирования и управления экстренными и аварийно-спасательными службами : монография / Н. Н. Брушлинский, С. В. Соколов. – Москва : Академия МЧС России, 2018. – 92 с.
4. Брушлинский, Н. Н. Системный анализ деятельности Государственной противопожарной службы : учебник / Н. Н. Брушлинский. – Москва : МИПБ МВД России, 1998.

5. Гладков, П. С. Моделирования занятости пожарного автомобиля как системы массового обслуживания на основе метода псевдосостояний / П. С. Гладков, С. С. Гладков. – Приложение к журналу «Современные наукоемкие технологии», Сер. Инженерно-технические науки. – 2008. – № 2. – С. 46-58.

6. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике / В. Е. Гмурман. – Москва : Изд-во Юрайт, 2013. – 404 с.

7. Кошмаров, Ю. А. Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении / Ю. А. Кошмаров. – Москва : АГПС МВД России, 2009. – 119 с.

8. О государственной пожарной охране [Электронный ресурс] : Постановление Правительства Донецкой Народной Республики № 37-11от 22 ноября 2019 г. // Официальный сайт МЧС ДНР. – Электрон. дан. – Донецк, 2020. – Режим доступа: http://dnmchs.ru/static/upload/Zakonodatelstvo/2019/37-11_postanovlenie.pdf. – Загл. с экрана.

9. Цейтлин, Б. А. Сравнительный анализ методов прогнозирования техногенных пожаров / Б. А. Цейтлин, В. А. Юрченков, Т. Г. Сулима, С. С. Коршунов, М. С. Кудренко // Научные и образовательные проблемы гражданской защиты. – Химки : ФГБВОУ Академия гражданской защиты МЧС России. – 2017. – № 1. – С. 117-124.

© М.Л. Кожевников, 2020

Рецензент канд. техн. наук, доцент О.Э. Толкачев

Статья поступила в редакцию 04.03.2020

PROBABILISTIC-STATISTICAL MODELING IN THE ORGANIZATION OF FIREFIGHTING AND RESCUE UNITS

Kozhevnikov Mikhail Leonidovich, Colonel of Civil Protection Service

Head of “The Civil Defence Academy” of EMERCOM of DPR

83048, Donetsk, 34a Roza Luxemburg Str.

E-mail: agz@mail.dnmchs.ru

Phone: +38 (071) 300-71-56

In this article we analyze the speed and travel time of fire-engine vehicles to the place of call on the example of Donetsk. By means of probabilistic-statistical modeling it was established that the speed of fire trucks obeys to the normal distribution law with the corresponding parameters, and travel time follows the second-order Erlang law. The average speed and average travel time of a fire truck are calculated and a comparative analysis is carried out with the requirements of current regulations.

Keywords: firefighting and rescue units; travel time; following speed; normal distribution law; normalized Erlang law.

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

УДК 654.924.5:614.842.435

О РАЗМЕЩЕНИИ ПОЖАРНЫХ ИЗВЕЩАТЕЛЕЙ В ЗАЩИЩАЕМЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ

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 и завершением рассмотрения особенностей систем пожарной сигнализации. Показаны основные различия в подходе нормативных документов Европы, Украины и России к выбору количества и мест установки автоматических и ручных пожарных извещателей. Предложены различные варианты выполнения нормативных требований к размещению пожарных извещателей в защищаемых помещениях.

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; пожарная сигнализация; автоматические пожарные извещатели; ручные пожарные извещатели; защищаемая площадь; надежность системы; оказание услуг и выполнение работ противопожарного назначения.

Для того, чтобы система пожарной сигнализации полностью выполняла возложенные на нее функции, мало подобрать надежное оборудование. Необходимо также его правильно применить...

Для системы пожарной сигнализации это в первую очередь правильный выбор типа пожарных извещателей и правильное размещение их в защищаемых помещениях.

Выбор типов пожарных извещателей определяется особенностями защищаемого помещения и практически однозначно трактуется всеми нормативными документами: «... зависит от назначения защищаемых помещений и характера пожарной нагрузки...» [2; 4; 10; 11; 14]. То есть тип примененного извещателя определяется преобладающим фактором пожара, характерным для начальной его стадии в защищаемом помещении (дым, тепло, пламя и т.п.). Более того, в приложении к нормативному документу бывшего СССР даже были приведены рекомендации по выбору типов пожарных извещателей для помещений различного назначения [11]. В дальнейшем эти рекомендации «перекочевали» в первоначальный нормативный документ Украины [2] и современный Свод правил России [14]. При переходе Украины на европейские нормы эти рекомендации были исключены из нормативного документа, и в настоящее время в Украине и в Донецкой Народной Республике не действуют (хотя полностью соответствуют современным нормативным требованиям к выбору типов пожарных извещателей) [3; 10].

С выполнением требований к размещению пожарных извещателей в защищаемых помещениях дела обстоят гораздо сложнее... Понятно, что для контроля всего помещения пожарные извещатели необходимо разместить равномерно по всей площади потолка помещения (так как горячий воздух, дым и продукты сгорания будут подниматься вверх и концентрироваться под потолком). Но на каком расстоянии друг от друга следует размещать эти самые пожарные извещатели? Рассмотрим эти требования подробнее...

Автоматические дымовые точечные пожарные извещатели

Расстояние между дымовыми пожарными извещателями, устанавливаемыми в защищаемом помещении, в первую очередь определяется площадью, которую каждый извещатель контролирует. Понятно, что чем ближе друг к другу мы разместим извещатели, тем быстрее они сработают при

появлении в защищаемом помещении дыма... Ведь дым от очага пожара поднимается вверх и «растекается» под потолком на всю площадь помещения, значит когда-то обязательно достигнет пожарного извещателя. Но чем ближе друг к другу будут установлены извещатели, тем их потребуется больше, а это «лишние» деньги заказчика... Значит необходимо выбрать максимально допустимое расстояние между извещателями, которое бы обеспечивало необходимую надежность обнаружения пожара и не делало слишком высокой общую стоимость системы...

Для дымовых точечных пожарных извещателей, выпускаемых еще со времен бывшего СССР по настоящее время, такой параметр установлен: защищаемая площадь – 85 м² [11; 14] (в первоначальных нормах Украины – 86 м²) [2]. В европейских нормах (нормах современной Украины и Донецкой Народной Республики) этот параметр был исключен [3; 10], но был принят стандарт, устанавливающий требования к дымовым пожарным извещателям [6]. Таким образом, нормативная площадь, защищаемая одним дымовым пожарным извещателем, не превышает 86 м².

Так как пространственная диаграмма чувствительности дымового пожарного извещателя практически круговая [6], определить расстояние, на котором должны располагаться дымовые пожарные извещатели, можно по всем известной формуле расчета площади круга:

$$A = \frac{\pi d^2}{4}, \quad (1)$$

где A – площадь, контролируемая одним пожарным извещателем, в данном случае это 86 м²;
 d – диаметр окружности, которая ограничивает зону контроля пожарного извещателя, в данном случае это расстояние между пожарными извещателями, м.

Несложные подсчеты дают максимально допустимое расстояние между дымовыми пожарными извещателями – 10,46 м (≈10,5 м в соответствии с [3]), а радиус зоны защиты извещателя $r = d/2$ (в данном случае это максимально допустимое расстояние от извещателя до стены) – 5,23 м (≈5,3 м в соответствии с [3]).

Но не все так просто... Попробуем изобразить на плане помещения пожарные извещатели с указанием границ зон контроля (рис. 1). Укажем, на каких расстояниях различные нормативные документы требуют размещать дымовые пожарные извещатели (здесь и далее размеры на рисунках указаны в миллиметрах, в соответствии с ГОСТ 21.501-2018).

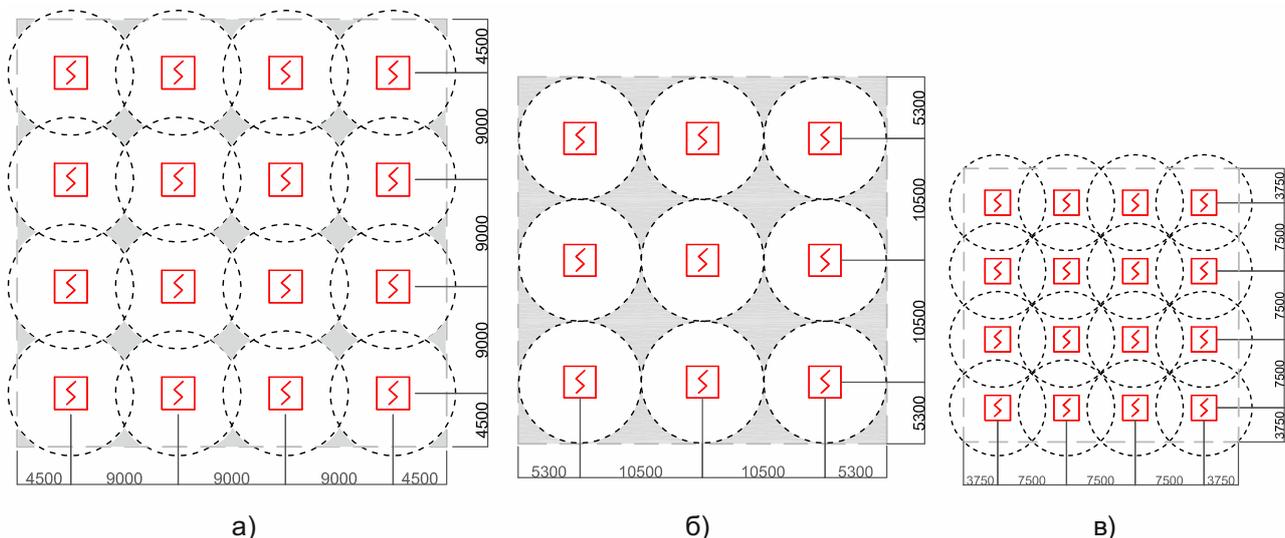


Рис. 1. Схематическое изображение зон защиты дымовых пожарных извещателей в соответствии с требованиями:

- а) СНиП 2.04.09-84 [11], ДБН В.2.5-13-98 [2] и СП 5.13130.2009 [14];
- б) ДБН В.2.5-56:2010 [3] и ДБН В.2.5-56:2014 [4];
- в) ДСТУ-Н CEN/TS 54-14:2009 [10]/

Как видим, только европейский нормативный документ требует размещать дымовые пожарные извещатели на таком расстоянии друг от друга, которое исключает появление «мертвых зон» – зон, не

контролируемых никаким пожарным извещателем (закрашенные участки на рис. 1). Причем самые большие неконтролируемые площади появляются как раз при размещении пожарных извещателей на максимально допустимом расстоянии друг от друга (10,5 м, см. рис. 1 б), в соответствии с действующими в Украине / ДНР нормами...

Для того, чтобы исключить появление неконтролируемых площадей, необходимо рассматривать зону контроля пожарного извещателя не как круг, а как квадрат, вписанный в этот круг (квадрат с диагональю, равной диаметру круга), рис. 2.

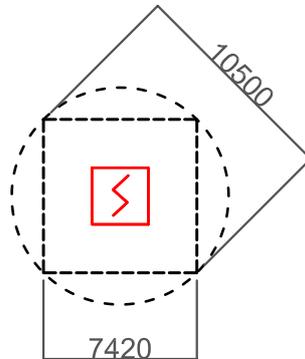


Рис. 2. Изображение зоны контроля одного дымового пожарного извещателя при их групповом размещении

Тогда расстояние между пожарными извещателями (сторону вписанного квадрата) можно определить по теореме Пифагора (см. рис. 2):

$$d^2 = 2 \cdot l^2, \quad (2)$$

где d – диагональ квадрата, в данном случае это диаметр зоны, контролируемой одним пожарным извещателем, 10,5 м [3];

l – сторона квадрата, в данном случае это максимально допустимое расстояние между двумя извещателями, м.

Тогда максимально допустимое расстояние между дымовыми пожарными извещателями должно быть 7,42 м (см. рис. 2). Это расстояние практически соответствует нормативному расстоянию 7,5 м, требуемому европейскими нормами [10].

Если же предположить, что при размещении дымовых пожарных извещателей согласно норм Украины / ДНР [3] в защищаемом помещении отсутствуют «мертвые зоны», то по формуле (2) диаметр зоны контроля одного пожарного извещателя составит 14,8 м. В этом случае площадь, контролируемая одним дымовым пожарным извещателем, определенная по формуле (1), должна быть 172 м², что даже звучит АБСУРДНО...

И еще один нюанс в размещении извещателей... Установка дымовых точечных пожарных извещателей допускается в помещениях высотой до 12 м [2; 11; 14] (по европейским нормам и современным нормам Украины / ДНР – высотой до 11 м [3; 6]). Логично предположить, что с увеличением высоты помещения площадь, контролируемая одним дымовым пожарным извещателем, будет уменьшаться...

Действительно, нормы бывшего СССР, первоначальные нормы Украины, нормы современной России эту особенность учитывают, уменьшая контролируемую площадь (и, соответственно, расстояния между пожарными извещателями) при увеличении высоты помещения: с 86 м² при высоте менее 3,5 м до 55 м² при высоте помещения более 10 м [2; 11; 14]. Из европейского нормативного документа и современных норм Украины / ДНР это положение «исчезло», что, наверное, неправильно...

Дымовые многоточечные пожарные извещатели обычно используются для одновременного контроля среды в самом помещении и за подвесным потолком этого помещения. Нормативные требования к размещению многоточечных дымовых пожарных извещателей аналогичны рассмотренным выше требованиям к точечным...

Автоматические тепловые точечные пожарные извещатели

Аналогично дымовым, расстояние между тепловыми пожарными извещателями определяется площадью, которую этот тепловой извещатель контролирует.

Нормативными документами еще со времен СССР была установлена максимальная контролируемая одним тепловым извещателем площадь – 25 м² [2, 11]. Это значение сохранилось и в современных российских нормах [14]. В Украине (и в Донецкой Народной Республике) после перехода на европейские нормы и принятия соответствующего стандарта [5] это значение из нормативных документов «исчезло» (так же, как и для дымовых пожарных извещателей) [3; 10].

По формуле (1) определяем максимально допустимое расстояние между тепловыми пожарными извещателями: 5,6 м. Это значение даже больше нормативного значения (5 м), установленного и нормами бывшего СССР [11], и первоначальными нормами Украины [2], и нормами современной России [14], и европейскими нормами [10]. Нормативный же документ Украины / ДНР снова необоснованно завышает это значение до 7 м [3].

Если нанести зоны контроля тепловых пожарных извещателей на план помещения, то снова видны «мертвые зоны» – зоны, неконтролируемые пожарными извещателями (рис. 3). Причем такие зоны существуют при выполнении требований абсолютно всех нормативных документов, изменяются лишь размеры «мертвых зон» (закрашенные участки на рис. 3).

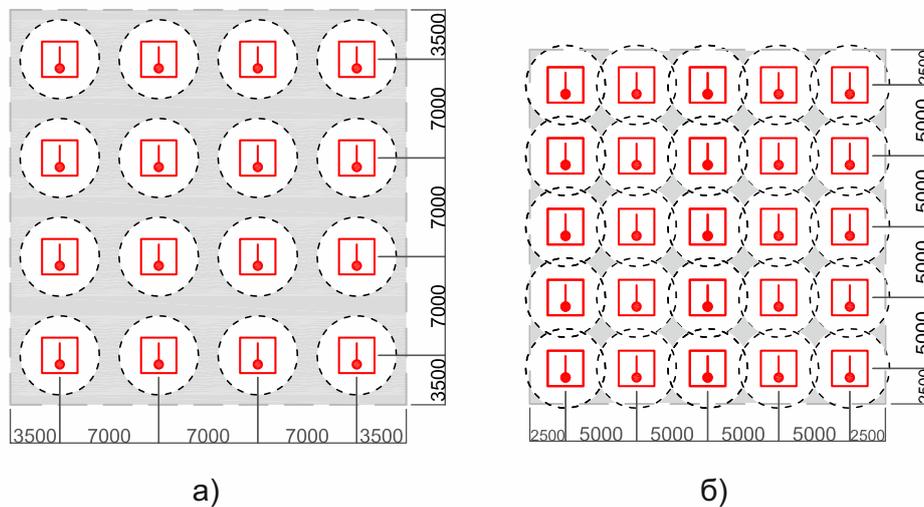


Рис. 3. Схематическое изображение зон защиты тепловых пожарных извещателей в соответствии с требованиями:

- а) ДБН В.2.5-56:2010 [3], ДБН В.2.5-56:2014 [4];
- б) СНиП 2.04.09-84 [11], ДБН В.2.5-13-98 [2], ДСТУ-Н СЕН/TS 54-14:2009 [10], СП 5.13130.2009 [14].

Можно по формуле (2) определить, какое же максимальное расстояние между тепловыми пожарными извещателями допускается при контроле ВСЕЙ площади защищаемого помещения. Это значение составляет 3,96 м (≈ 4 м) между извещателями и 2 м от извещателя до стен помещения.

Аналогично дымовым пожарным извещателям площадь, контролируемая тепловым извещателем также должна зависеть от высоты помещения. Это было отражено в нормативных документах бывшего СССР, «старой» Украины и современной России: уменьшение контролируемой площади с 25 м² при высоте помещения менее 3,5 м до 15 м² при высоте более 6 м (максимальная высота установки тепловых пожарных извещателей 9 м) [2; 11; 14]. В европейских же нормах и нормах Украины / ДНР это требование снова «потерялось» (так же, как и для дымовых пожарных извещателей) [3; 10].

Если предположить снова, что при расстоянии между тепловыми пожарными извещателями 7 м (в соответствии с [3]) в защищаемом помещении отсутствуют «мертвые зоны», то площадь, контролируемая одним тепловым пожарным извещателем должна составлять 77 м², что не менее абсурдно, чем в случае дымовых пожарных извещателей...

В заключение следует обязательно указать, что по мере совершенствования противопожарных норм из нормативных документов было исключено «откровенно глупое» требование устанавливать автоматические тепловые пожарные извещатели (в горячем корпусе) на негорючем основании [3].

Пожарные точечные извещатели пламени

Специфика работы пожарных извещателей пламени диктует основные требования к их размещению. Основными параметрами, влияющими на чувствительность извещателя пламени, являются угол обзора и расстояние до возможного фронта пламени [7].

Особенностью размещения пожарных извещателей пламени является прямая видимость контролируемой зоны и исключение возможных воздействий оптических помех (в том числе солнечных бликов) [10; 14].

Нормами бывшего СССР требовалась установка пожарных извещателей пламени парами, чтобы каждая точка защищаемой поверхности контролировалась двумя извещателями [11]. В дальнейшем из современных норм это требование было исключено [2; 3; 14].

Линейные дымовые и тепловые пожарные извещатели

В нормах бывшего СССР требования к размещению линейных дымовых пожарных извещателей вообще отсутствовали, вероятно, по причине того, что «в те далекие времена» линейные извещатели использовались, в основном, в системах охранной сигнализации [11]. Линейных тепловых пожарных извещателей «в те далекие времена» вообще не существовало.

В настоящее время принят европейский стандарт, устанавливающий требования к линейным дымовым пожарным извещателям (действует в Украине и в Донецкой Народной Республике) [9]. Стандарт на линейные тепловые пожарные извещатели до сих пор не разработан.

Линейные пожарные извещатели (в особенности линейные тепловые) устанавливаются на объектах крайне редко, даже в настоящее время, поэтому подробно в настоящей статье не рассматриваются...

Укажем только, что дымовые линейные пожарные извещатели раньше размещались на расстоянии 5 м между оптическими осями излучателей [2]. Современные нормы Украины / ДНР и России увеличили это расстояние до 9 м [3; 14]. Правильно ли это, трудно сказать (учитывая специфику их работы). Для вывода об этом необходимы исследования.

Тепловые линейные пожарные извещатели – изобретение практически последних десятилетий – размещаются на расстоянии друг от друга 7 м (по нормам Украины / ДНР [3]) или 5 м (по российским нормам [14]). Аналогично предыдущему, какое требование правильное, непонятно...

Ручные пожарные извещатели

Ручные пожарные извещатели предназначены для подачи сигнала о пожаре непосредственно людьми, которые в этот момент эвакуируются из здания (не зря они так называются) [8]. Следовательно, ручные пожарные извещатели должны быть установлены на путях эвакуации...

Действительно, абсолютно все (и «старые», и «новые») нормативные документы требуют установку ручных пожарных извещателей на путях эвакуации (в коридорах, на лестничных площадках, возле выходов из здания), при необходимости – в отдельных помещениях [2; 10; 11; 14].

Только в этом требовании содержится непонятный нюанс – в каких конкретно местах на путях эвакуации необходимо устанавливать ручные пожарные извещатели: на лестничной площадке, в коридоре возле лестничной клетки или и там и там одновременно (рис. 4)?

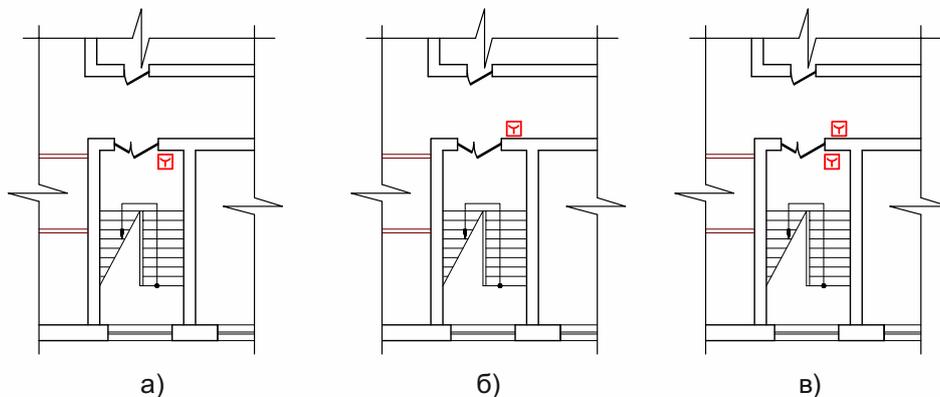


Рис. 4. Варианты установки ручных пожарных извещателей на пути эвакуации, какой правильный?

- а) на лестничной площадке;
- б) в коридоре возле лестничной клетки;
- в) в коридоре возле лестничной клетки и на лестничной площадке.

В нормах бывшего СССР указывалось конкретно: «... на всех лестничных площадках каждого этажа» [11]. Но эти же нормы требовали установку ручных пожарных извещателей также и в коридорах на путях эвакуации (то есть верный рис. 4 в). В приложении к первоначальному нормативному документу Украины была сделана попытка конкретизировать эти требования [2]:

- в производственных помещениях: возле выходов из цеха, в коридорах, на лестничных площадках каждого этажа;
- в административно-бытовых помещениях: возле выходов из здания, в коридорах, на лестничных площадках.

Как видим, в то время (до 2010 года) ясности не добавилось...

В «современном» нормативном документе Украины / ДНР требование конкретизировано: «... на путях эвакуации возле (внутри или снаружи) дверей, которые ведут в эвакуационную лестничную клетку...» [10]. То есть, в настоящее время законным является рис. 4 б.

В соответствии с российскими нормами ручные пожарные извещатели устанавливаются в длинных коридорах на расстоянии 50 м друг от друга [14]. Это требование сохранилось еще со времен бывшего СССР [2; 11]. И снова нормативный документ Украины / ДНР зачем-то увеличил расстояние между ручными пожарными извещателями в коридоре до 60 м [10].

Особенностью размещения ручных пожарных извещателей является также требование установки их на расстоянии не менее 0,5 м от других выключателей (переключателей, кнопок) и на расстоянии не менее 0,75 м от мебели, других предметов и оборудования, которые могут препятствовать свободному доступу к извещателю [2; 10; 14]. При открывании дверей полотно двери не должно закрывать ручной пожарный извещатель.

ПОЖАРНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ, УПРАВЛЯЮЩАЯ ДРУГИМИ СИСТЕМАМИ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ

Своевременное выявление возникшего пожара – это основная задача системы пожарной сигнализации. Но не только она...

Об обнаруженном пожаре необходимо немедленно уведомить дежурный персонал объекта, людей, находящихся в нем, автоматически вызвать к месту пожара пожарно-спасательное подразделение, и не только...

В некоторых случаях сработавшая система пожарной сигнализации должна автоматически (самостоятельно) запустить другие системы противопожарной защиты, включить (или отключить) инженерные системы здания, которые могут быть связаны с обеспечением безопасности людей при возникновении пожара [3]...

Эти функции (это не основные функции, но и дополнительными их назвать нельзя) системы пожарной сигнализации также влияют на нормативные требования к размещению пожарных извещателей в защищаемых помещениях.

Автоматические дымовые и тепловые пожарные извещатели

Рассмотрим основные требования к размещению автоматических пожарных извещателей в помещении в случае, если система пожарной сигнализации должна при пожаре запускать другие инженерные или противопожарные системы. Представим себе помещение достаточно больших размеров (100x60 м), в котором установлены автоматические дымовые пожарные извещатели (при установке в помещении тепловых пожарных извещателей всего лишь уменьшаются расстояния между ними). В соответствии с действующими на территории Донецкой Народной Республики нормами [3] установим автоматические дымовые пожарные извещатели на расстоянии 10 м друг от друга и на расстоянии 5 м от стен помещения (рис. 5).

Как видим, в помещении установлено 60 автоматических дымовых пожарных извещателей. При этом, в соответствии с нормативным документом Украины / ДНР [3] каждая точка защищаемого помещения контролируется одним пожарным извещателем (как уже было показано выше, на самом деле это совсем не так).

Но в случаях, если пожарная сигнализация управляет автоматическими системами пожаротушения, системами речевого оповещения о пожаре типа СО4 или СО5, каждая точка защищаемого помещения должна контролироваться двумя пожарными извещателями [3], и запуск перечисленных систем должен осуществляться при срабатывании не одного, а двух пожарных извещателей, установленных в этом помещении [3; 12].

Для этого случая установку пожарных извещателей в помещении можно производить по нескольким вариантам...

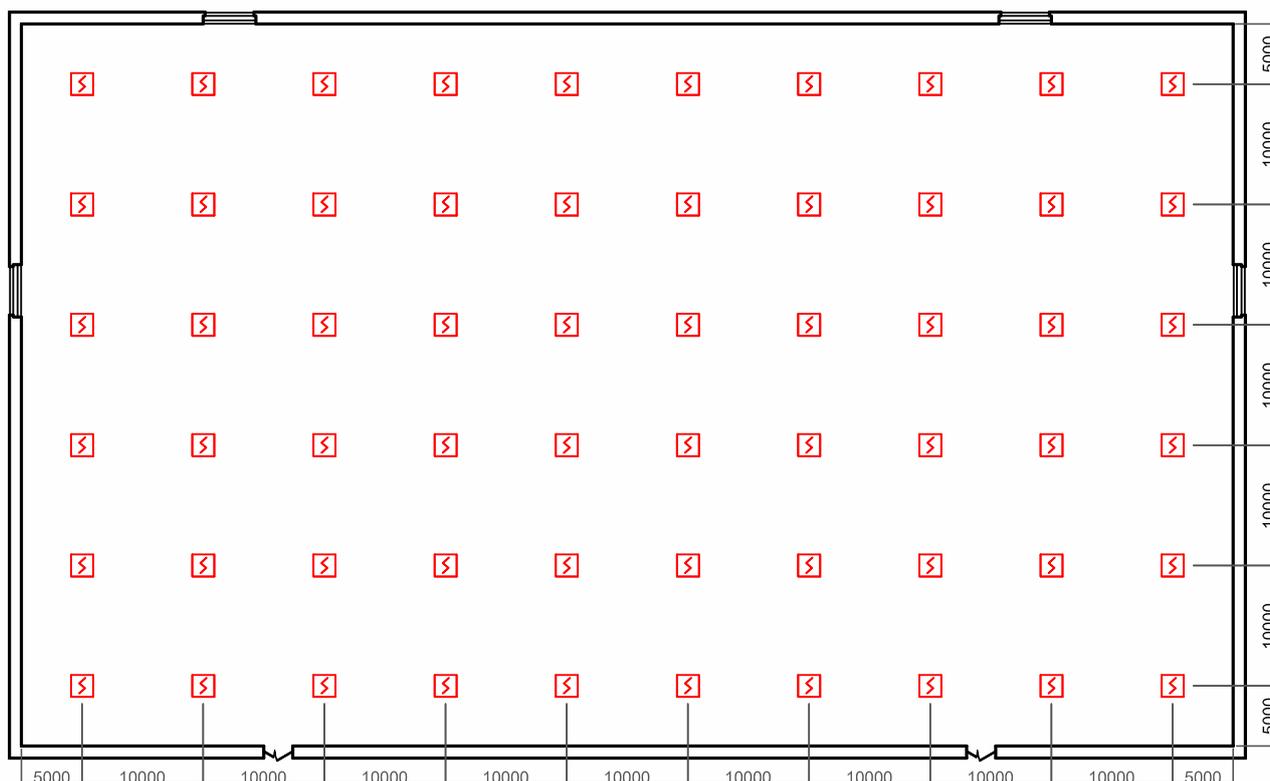


Рис. 5. Схема расстановки пожарных извещателей при условии контроля каждой точки защищаемой поверхности одним пожарным извещателем

Самым простым вариантом является установка в каждой точке двух пожарных извещателей рядом вместо одного (рис. 6). Такая установка пожарных извещателей, в принципе, не противоречит требованиям норм, которые требуют: «... размещать пожарные извещатели при этом необходимо на расстоянии не более половины нормативного...» (ведь 0 м между извещателями явно не больше половины нормативного 10,5 м) [3]. Кстати, в настоящее время практически во всех случаях применяется именно этот вариант установки пожарных извещателей...

Но обновленные нормы Украины 2014 года (в Донецкой Народной Республике не действуют) не рекомендуют установку пожарных извещателей парами, мотивируя это требованием снижения вероятности ложного срабатывания системы [4]. Современные же российские нормы такую установку пожарных извещателей не запрещают [14].

В таком случае приходится снижать расстояния между пожарными извещателями в два раза от нормативного. Причем в нормативных документах, и «старых», и действующих в настоящее время, указано требование снижения расстояния МЕЖДУ ВСЕМИ пожарными извещателями (во всяком случае, какие-либо разъяснения отсутствуют) [2; 3; 11]. Такой вариант установки пожарных извещателей показан на рис. 7.

Если проанализировать такое расположение пожарных извещателей, то выходит, что практически каждая точка защищаемой поверхности контролируется не двумя (как требуется нормами), а четырьмя извещателями (рис. 8).

Чтобы отойти от такого абсурдного решения, при разработке нового нормативного документа Украины это требование было сформулировано по-другому: «... размещать пожарные извещатели необходимо так, чтобы каждая точка контролируемой площади находилась в границах рабочих радиусов двух соседних пожарных извещателей...» [4]. Требование «мудреное», но позволяет разместить пожарные извещатели на половинном расстоянии ТОЛЬКО по длине (рис. 9) помещения или ТОЛЬКО по ширине (рис. 10) при неизменном втором (перпендикулярном) размере помещения.

Повторим: в действующих нормах Украины / ДНР такого разъяснения нет, хотя его можно подразумевать из утверждения «...каждая точка защищаемой поверхности контролируется двумя пожарными извещателями...». Но законность этого утверждения остается «на совести» проектировщика системы пожарной сигнализации и сотрудника надзорного органа...

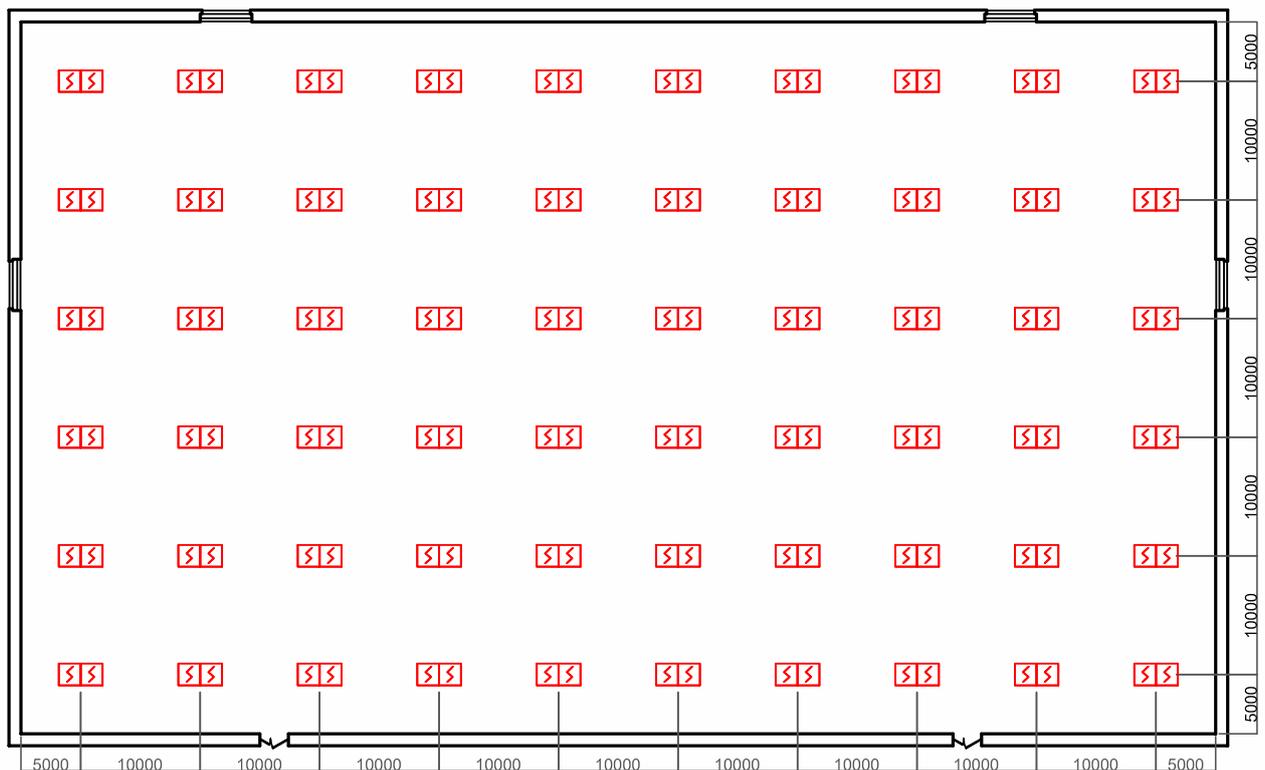


Рис. 6. Первый вариант расстановки пожарных извещателей при условии контроля каждой точки защищаемой поверхности двумя пожарными извещателями (установка извещателей парами на нормативном расстоянии друг от друга)

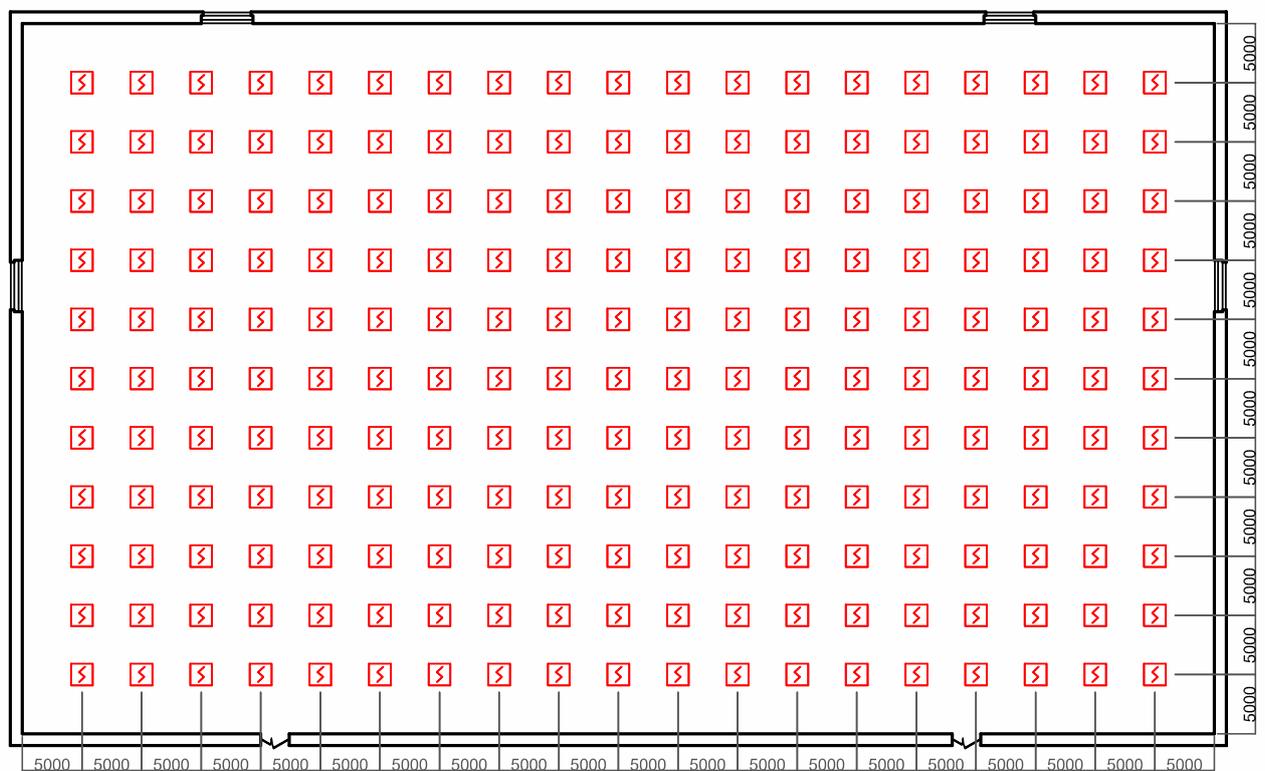


Рис. 7. Второй вариант расстановки пожарных извещателей при условии контроля каждой точки защищаемой поверхности двумя пожарными извещателями (уменьшение в два раза нормативного расстояния между всеми извещателями)

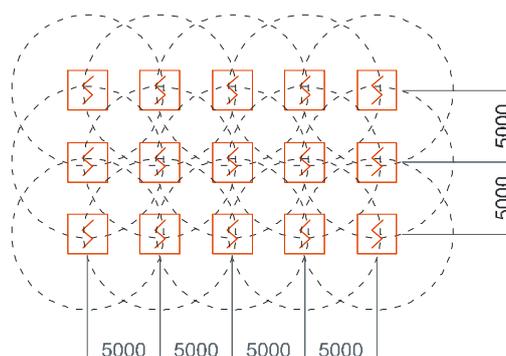


Рис. 8. Схематическое изображение зон контроля дымовых пожарных извещателей при размещении их на расстоянии, равном половине нормативного

Современные российские нормы вообще конкретизировали это требование, записав его следующим образом: «... расстояние не более половины нормативного, определяемого по таблицам, принимают между извещателями, расположенными вдоль стен, а также по длине или ширине помещения...» (рис. 11) [14].

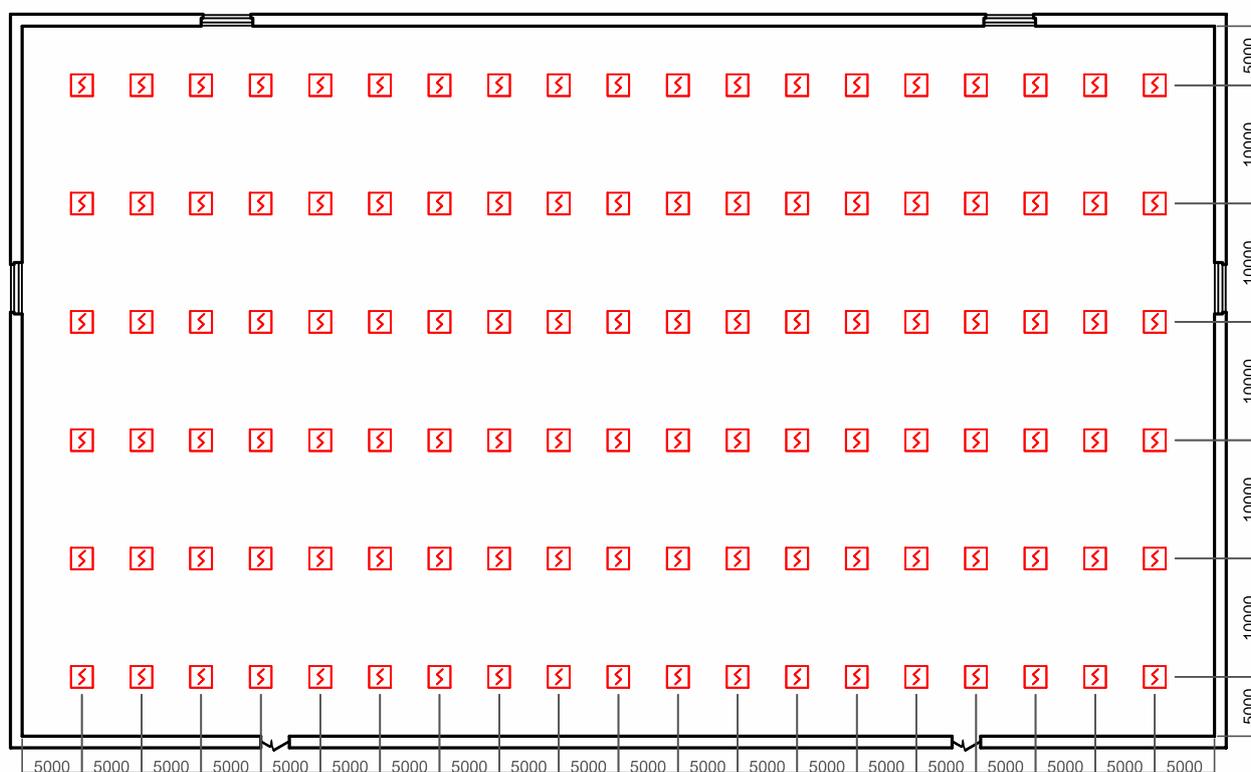


Рис. 9. Третий вариант расстановки пожарных извещателей при условии контроля каждой точки защищаемой поверхности двумя пожарными извещателями (уменьшение в два раза нормативного расстояния между извещателями по длине помещения)

И еще одно: нормы требуют уменьшения расстояния между пожарными извещателями, но ничего не требуют по поводу расстояния от пожарного извещателя до стены. Это очень важный факт, хотя он явно в нормативных документах бывшего СССР, Украины и не прописан [2; 3; 4; 10; 11]. А в действующих российских нормах, во избежание различных толкований, этому вопросу уже уделено внимание: «... расстояние от извещателя до стены определяется по таблицам... без сокращений» [14].

Таким образом, различные варианты размещения пожарных извещателей в защищаемом помещении – это в первую очередь разное количество извещателей. Если пожарная сигнализация не управляет другими системами противопожарной защиты, согласно [3], то в помещении 100x60 м устанавливается 60 автоматических дымовых пожарных извещателей (см. рис. 5).

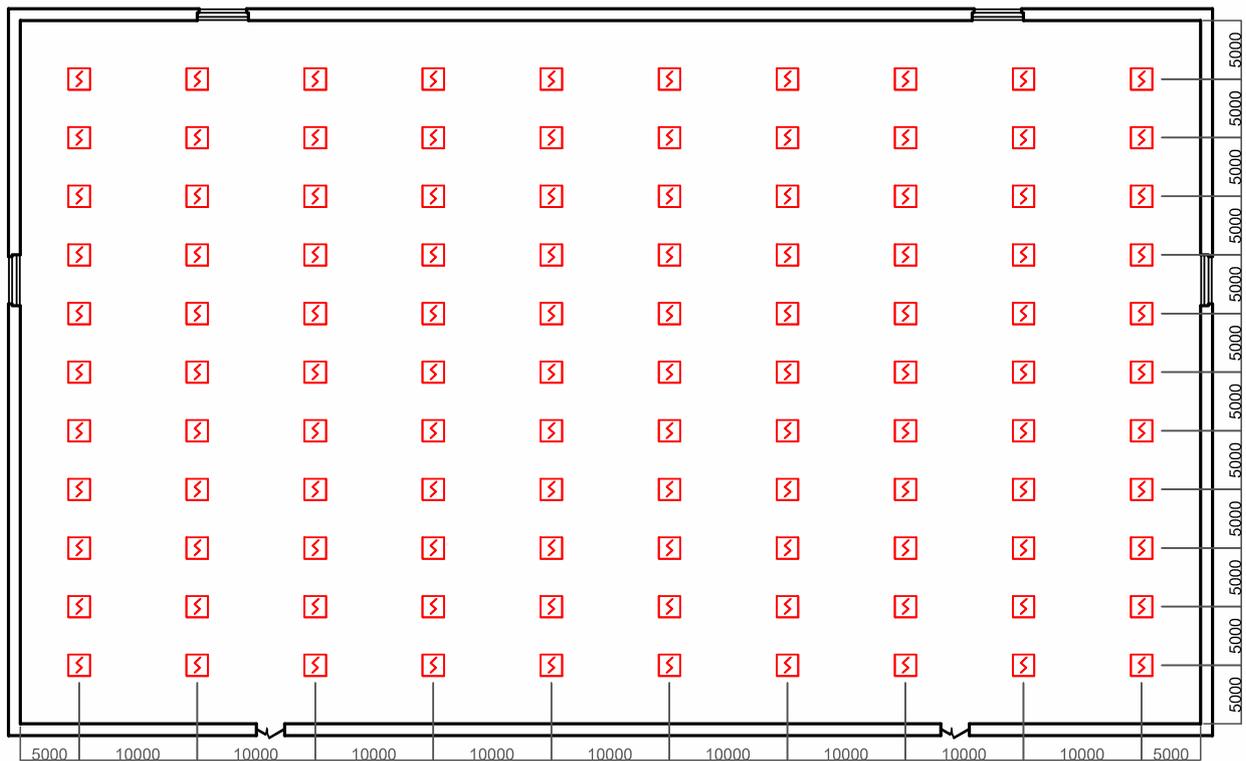


Рис. 10. Четвертый вариант расстановки пожарных извещателей при условии контроля каждой точки защищаемой поверхности двумя пожарными извещателями (уменьшение в два раза нормативного расстояния между извещателями по ширине помещения)

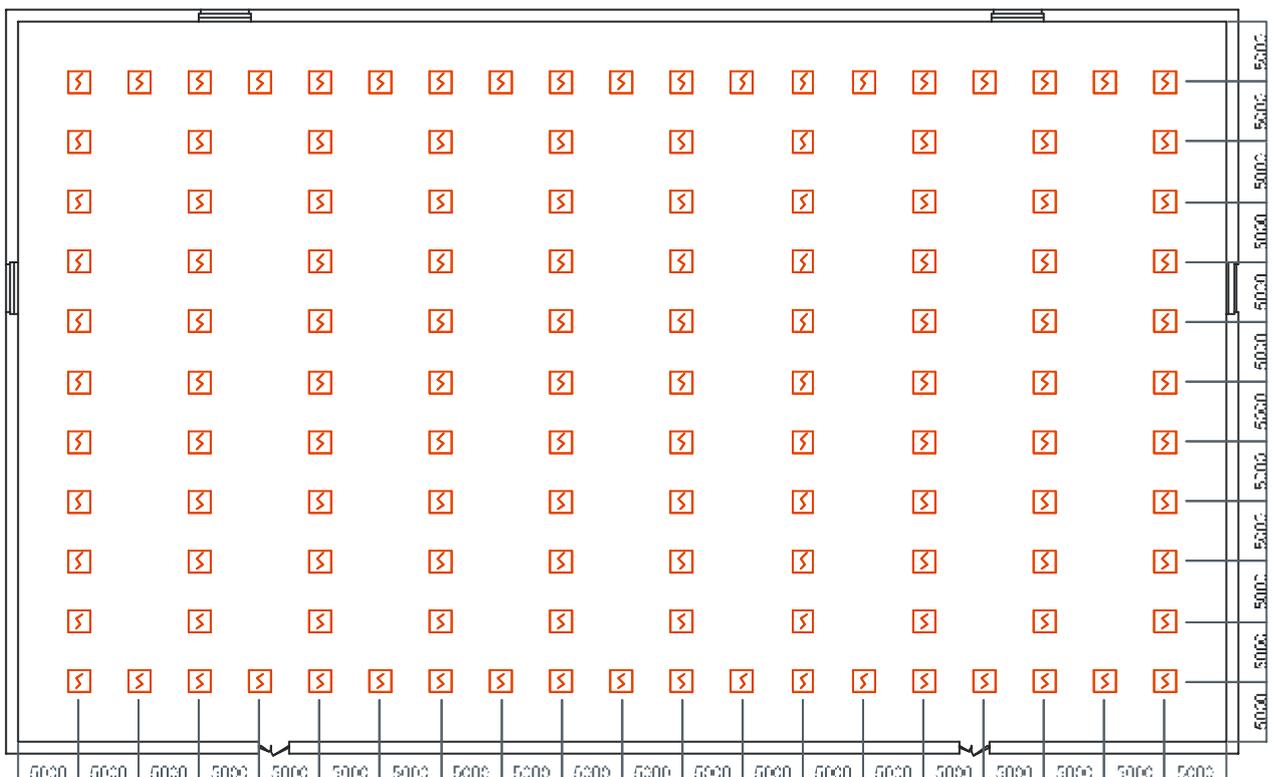


Рис. 11. Российский вариант расстановки пожарных извещателей при условии контроля каждой точки защищаемой поверхности двумя пожарными извещателями (уменьшение в два раза нормативного расстояния вдоль стен, а также (для примера) между извещателями по ширине помещения)

Если пожарная сигнализация управляет, к примеру, системой оповещения о пожаре и управления эвакуацией людей типа СО5, то возможны варианты:

– при установке пожарных извещателей парами – устанавливается 120 пожарных извещателей (см. рис. 6);

– при уменьшении в два раза расстояния между всеми извещателями – устанавливается 209 пожарных извещателей (см. рис. 7);

– при уменьшении в два раза расстояния между извещателями по длине помещения – устанавливается 114 пожарных извещателей (см. рис. 9);

– при уменьшении в два раза расстояния между извещателями по ширине помещения – устанавливается 110 пожарных извещателей (см. рис. 10);

– при уменьшении в два раза расстояния между извещателями, расположенными вдоль стен, а также по ширине помещения (по современным российским нормам [14]) – устанавливается 128 пожарных извещателей (см. рис. 11).

Аналогично, при использовании тепловых пожарных извещателей в рассмотренном выше помещении размерами 100х60 м необходимо будет установить 240 пожарных извещателей (при расстоянии между извещателями 5 м и расстоянии от извещателя до стены 2,5 м для упрощения расчета, что не противоречит нормам Украины / ДНР [3; 10]).

Тогда, при необходимости запуска других противопожарных систем, число тепловых пожарных извещателей в помещении будет увеличено (по подобию размещения дымовых пожарных извещателей на рис. 6 – рис. 7, рис. 9 – рис. 11):

– при установке пожарных извещателей парами – устанавливается 480 пожарных извещателей;

– при уменьшении в два раза расстояния между всеми извещателями – устанавливается 897 пожарных извещателей;

– при уменьшении в два раза расстояния между извещателями по длине помещения – устанавливается 468 пожарных извещателей;

– при уменьшении в два раза расстояния между извещателями по ширине помещения – устанавливается 460 пожарных извещателей;

– при уменьшении в два раза расстояния между извещателями, расположенными вдоль стен, а также по ширине помещения (по современным российским нормам [14]) – устанавливается 498 пожарных извещателей.

Учитывая, что количество устанавливаемых пожарных извещателей определяет, в первую очередь, стоимость самих извещателей, затем требования к электропитанию системы [13], и, в конце концов, затраты на монтаж, выбор варианта размещения пожарных извещателей – это дело (и ответственность) проектировщика. Тем более, что действующие в Донецкой Народной Республике нормы ВСЕ эти варианты не запрещают...

Ручные пожарные извещатели

Осталось определить роль ручных пожарных извещателей в запуске других инженерных или противопожарных систем. Вопрос далеко не праздный: ведь автоматические пожарные извещатели находятся высоко под потолком, а ручной пожарный извещатель – вот он, рядом на стене, на высоте около 1,5 м от пола [3; 10]. Любой хулиган (или гражданин в нетрезвом состоянии) может нажать кнопку, вызвав этим срабатывание системы пожарной сигнализации... Во избежание подобного система ПРОСТО ОБЯЗАНА иметь так называемую «защиту от дурака».

Итак, что произойдет при срабатывании (включении) ручного пожарного извещателя...

Еще со времен СССР нормы требовали, чтобы пожарная сигнализация могла «... формировать импульс на управление автоматическими установками... при срабатывании не менее двух автоматических пожарных извещателей, установленных в одном помещении. Управление технологическим, электротехническим и другим оборудованием, заблокированным с установкой пожарной сигнализации, допускается осуществлять при срабатывании одного пожарного извещателя.» [11]. Прочитаем еще раз внимательно: срабатывание противопожарных систем производится ТОЛЬКО от автоматических пожарных извещателей, а управление технологическим оборудованием – и от автоматических, и от ручных пожарных извещателей. Вот и «защита от дурака»!

Это же требование было перенесено в первоначальный нормативный документ Украины, еще более конкретизировав его: «... внутри здания ручные пожарные извещатели могут использоваться, как дополнительное техническое средство автоматической пожарной сигнализации...» [2].

Такое требование позволяет подключать ручные пожарные извещатели как в самостоятельный шлейф пожарной сигнализации (как для однопороговых, так и для двухпороговых приемно-

контрольных приборов), так и в шлейф вместе с автоматическими дымовыми и тепловыми пожарными извещателями (для двухпороговых приемно-контрольных приборов) [12]. Второй вариант не совсем правилен, так как запуск автоматических противопожарных систем произойдет при срабатывании одного автоматического и одного ручного пожарного извещателя, но «защита от дурака» в этом случае все равно сохраняется.

При переходе Украины на европейские нормы требование было перефразировано: «...при срабатывании не менее двух пожарных извещателей, установленных в одном помещении и контролирующих каждую точку поверхности...» [3]. С одной стороны, исчезло слово *автоматических*, с другой стороны ручные пожарные извещатели никакую поверхность не контролируют. Тем не менее, стало непонятно...

Исчерпывающее разъяснение этого положения появилось с принятием российского стандарта «Технические средства пожарной автоматики» [1]. Этот стандарт узаконил включение ручных пожарных извещателей в отдельный однопороговый шлейф приемно-контрольного прибора управления противопожарными системами. Включение автоматических пожарных извещателей производится в двухпороговые шлейфы того же приемно-контрольного прибора [12]. Тогда включение противопожарных систем будет происходить при срабатывании двух автоматических пожарных извещателей ИЛИ при срабатывании (включении) одного ручного пожарного извещателя...

В системах адресной пожарной сигнализации ручные пожарные извещатели включаются в общий адресный шлейф, поэтому еще на заводе изготавливаются и программируются таким образом, что срабатывание (включение) одного адресного ручного пожарного извещателя эквивалентно срабатыванию двух адресных автоматических.

«Защита от дурака» пропала! Теперь каждый гражданин может «пóходя» включить систему противопожарной защиты на объекте...

К чему это может привести, легко проиллюстрировать на примере донецкого стадиона «Донбасс Арена». При включении ОДНОГО любого ручного пожарного извещателя (например, во время футбольного матча) срабатывает система пожарной сигнализации:

- включается речевое оповещение о пожаре (вначале в служебных помещениях, а затем на весь стадион;
- запускаются вентиляторы 48-и систем подпора воздуха;
- запускается (минимум) одна система дымоудаления;
- разблокируются двери и ворота, в том числе двери помещений с ограниченным доступом;
- включается насос-повыситель внутреннего противопожарного водопровода, магистрали общей протяженностью около 12 км заполняются водой;
- опускаются противопожарные шторы в подземном паркинге;
- потребляемая электрическая мощность резко возрастает более чем на 4000 кВА;
- передается сигнал тревоги на пульт пожарного наблюдения, и к месту пожара (который окажется «ложным») выезжают пожарно-спасательные подразделения практически со всего города.

Перспектива, скажем сразу, НЕРАДОСТНАЯ...

Проведенный анализ требований норм к выбору и размещению автоматических и ручных пожарных извещателей в защищаемых помещениях показывает, что действующие в Донецкой Народной Республике нормативные документы далеки от идеала и ТРЕБУЮТ ЗНАЧИТЕЛЬНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ.

Библиографический список

1. ГОСТ Р 53325-2012. Техника пожарная. Технические средства пожарной автоматики. Общие технические требования и методы испытаний (ISO 7240, NEQ. EN 54, NEQ. – Взамен ГОСТ Р 53335-2009; введ. 2012-11-22. – Москва : Стандартинформ, 2014. – 142 с.
2. ДБН В.2.5-13-98*. Инженерное оборудование зданий и сооружений. Пожарная автоматика зданий и сооружений (с Изменением №1). – Взамен СНиП 2.04.09-84 и ВСН 25-09.67-85; введ. 99-04-01. – Киев : Минстрой, 2006. – 81 с.
3. 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.
4. 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.

5. ДСТУ EN 54-5:2003. Системы пожарной сигнализации. Часть 5. Извещатели пожарные тепловые точечные (EN 54-5:2000, IDT). – Введ. 2004-07-01. – Киев : Держспоживстандарт, 2004. – 42 с.
6. ДСТУ EN 54-7:2004. Системы пожарной сигнализации. Часть 7. Извещатели пожарные дымовые точечные отраженного света, пропущенного света или ионизационные (EN 54-7:2000, IDT). – Введ. 2005-01-01. – Киев : Держспоживстандарт, 2004. – 46 с.
7. ДСТУ EN 54-10:2004. Системы пожарной сигнализации. Часть 10. Извещатели пожарные пламени точечные (EN 54-10:2002, IDT). – Введ. 2005-01-01. – Киев : Держспоживстандарт, 2004. – 32 с.
8. ДСТУ EN 54-11:2004. Системы пожарной сигнализации. Часть 11. Извещатели пожарные ручные (EN 54-11:2001, IDT). – Введ. 2005-01-01. – Киев : Держспоживстандарт, 2004. – 32 с.
9. ДСТУ EN 54-12:2004. Системы пожарной сигнализации. Часть 12. Извещатели пожарные дымовые линейные пропущенного света (EN 54-12:2002, IDT). – Введ. 2005-01-01. – Киев : Держспоживстандарт, 2004. – 36 с.
10. ДСТУ-Н CEN/TS 54-14:2009. Системы пожарной сигнализации и оповещения. Часть 14. Наставление по построению, проектированию, монтажу, введению в эксплуатацию, эксплуатации и техническому обслуживанию (CEN/TS 54-14:2004, IDT). – Введ. 2010-01-01. – Киев : Держспоживстандарт, 2009. – 70 с.
11. СНиП 2.04.09-84. Пожарная автоматика зданий и сооружений. – Взамен СН 75-76; введ. 1985-07-01. – Москва : Госстрой, 1996. – 28 с.
12. Соколянский, В. В. Системы пожарной сигнализации, или охранно-пожарной?.. / В. В. Соколянский // «Вестник Академии гражданской защиты»: научный журнал. – Донецк : ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР. – 2018. – Вып. 3(15). – С. 82–86.
13. Соколянский, В. В. Электропитание систем пожарной сигнализации. Сколько требуется аккумуляторных батарей?.. / В. В. Соколянский // «Вестник Академии гражданской защиты»: научный журнал. – Донецк : ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР. – 2019. – Вып. 2(18). – С. 120-134.
14. СП 5.13130.2009*. Свод правил Российской Федерации. Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования (с Изменением №1). – Введ. 2009-05-01. – Москва : ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2012. – 114 с.

© В.В. Соколянский, 2020

Рецензент д-р техн. наук, с.н.с. В.Г. Агеев
Статья поступила в редакцию 14.02.2020

ABOUT PLACEMENT OF FIRE SENSORS IN THE PROTECTED ROOMS

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 Luksemburg Str.
E-mail: vv_sokol@mail.ru
Phone: +38 (062) 304-43-76

The present paper is continuation of a cycle of articles devoted to construction and design of fire protection systems and completion of consideration of features of the fire alarm system. The main distinctions in approach of normative documents of Europe, Ukraine and Russia to a choice of quantity and installation sites of automatic and manual fire sensors are shown. Various options of implementation of standard requirements to placement of fire sensors in the protected rooms are offered.

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; fire alarm system; automatic fire sensors; manual fire sensors; the protected area; reliability of system; rendering services and performance of work of fire-prevention appointment.*

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
«ВЕСТНИК
АКАДЕМИИ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ»

Выпуск 1 (21), 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.**