



НИЯУ
МИФИ



СБОРНИК ТРУДОВ

VII МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ
И ПУТИ РАЗВИТИЯ ЭНЕРГЕТИКИ,
ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

ТОМ II

Балаково 2021

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Балаковский инженерно-технологический институт

СБОРНИК ТРУДОВ

**VII Международной
научно-практической конференции**

**«Актуальные проблемы и пути развития энергетики,
техники и технологий»**

Том II

Балаково 2021

УДК 621.311, 677, 620.9

ББК 31.4+35.71+31.19

C23

Сборник трудов VII Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы и пути развития энергетики, техники и технологий» (23 апреля 2021 года). М.: НИЯУ МИФИ; Балаково: БИТИ НИЯУ МИФИ, 2021. Т. II. – 412 с.

Сборник содержит статьи по итогам докладов, включенных в программу VII Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы и пути развития энергетики, техники и технологий» 23 апреля 2021 года в БИТИ НИЯУ МИФИ.

Материалы сборника включают в себя широкий круг вопросов: инновационные проекты и технологии в энергетике и машиностроении; информационные технологии в науке и образовании; информационные технологии и автоматизация в технических системах и управлении; технология и переработка органических и неорганических материалов; инновационные технологии и автоматизация в строительстве зданий и сооружений; актуальные проблемы и тенденции социально-экономического развития управления и образования.

Сборник предназначен преподавателям, ученым, аспирантам, студентам и специалистам, интересующимся тематикой представленных научных направлений.

Редакционная коллегия

ответственный редактор: Р.А. Кобзев

члены редакционной комиссии: О.В. Виштак, С.Н. Грицюк, Т.А. Голова,
Т.А. Ефремова, Э.Ф. Кочеваткина, О.Н. Михайлова, Г.В. Очкур,
Н.М. Чернова, В.М. Герасимова, Е.В. Свиридова, К.А. Баева.

Под общей редакцией
руководителя Балаковского инженерно-технологического института
В.М. Земскова

Статьи сборника издаются в авторской редакции.

ISBN 978-5-7262-2811-2

© Балаковский инженерно-технологический
институт (филиал)
Национального исследовательского ядерного
университета «МИФИ», 2021

Подписано в печать 25.06.2021. Формат 60x84 1/16
Печ. л. 25,75. Тираж 100 экз. Заказ № 1.

*Балаковский инженерно-технологический институт (филиал)
Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ»
Типография БИТИ НИЯУ МИФИ
413853, Саратовская обл., г. Балаково, ул. Чапаева, д. 140*

СОДЕРЖАНИЕ

VII МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РАЗВИТИЯ ЭНЕРГЕТИКИ, ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

СЕКЦИЯ 4: «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ И МОДЕЛИРОВАНИЯ В ХИМИЧЕСКОЙ И АТОМНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ»

АГРОВА Ю.А., ШИРОКАЯ Е.Р., ЗУБОВА Н.Г.

Дифференциальный фотометрический метод определения фосфатов..... 11

АНДРИЯНОВА Н.В., ПИЧХИДЗЕ С.Я.

Прогнозирование механических характеристик конструкции внутрикостного мостового
дентального имплантата..... 14

ВАЛЬКОВ А.В.

Технико-экономические особенности разделения редкоземельных элементов на
современном этапе..... 19

ВАЛЬКОВ А.В., ЛИПАНОВА Н.В.

К экстракции редкоземельных элементов изододецилфосфетановой кислотой..... 26

ДУРНОВА И.А., КОВАЛЕВ И.Б., АЛЕКСАШИНА О.В.

Разработка новых стандартных образцов предприятия 31

ЕЛИСЕЕВ И.С., БАРАНОВСКАЯ Л.В.

Решение задач электротехники методами операционного исчисления..... 36

ЗИНЧЕНКО Р.Р., ПИГАРЕВ С.В., ЗУБОВА Н.Г.

Модификация алюминиевого порошка, используемого для наполнения эпоксидной
матрицы..... 40

ИСАЕВА О.С., ГЕРАСИМОВА В.М.

Фотовольтаика как перспективное направление в развитии мировой энергетики..... 43

ЛУКЬЯНОВА В.О., ГОЦ И.Ю., ДАВЫДОВА А.Р.

Исследование адгезионно-когезионных свойств электрода Al-Eu-H 47

МУХОРТОВА Д.Д., НАДЫРОВА К.Р., ЗУБОВА Н.Г.

Сравнительный анализ порошковых наполнителей, модифицированных Duron OS3151 50

НАДЫРОВА К.Р., МУХОРТОВА Д.Д., ЗУБОВА Н.Г.

Модифицирование свойств поверхности порошковых наполнителей..... 54

НИКИТИН Г.А., АЛЕКСАШИНА О.В.	
Метрологическое обеспечение весоизмерительной техники на примере весов неавтоматического действия.....	57
ОГУРЦОВА О.В., ОГУРЦОВ К.Н., ПИЧХИДЗЕ С.Я.	
Экспериментальное исследование закалки ТВЧ стержня круглого сечения из стали 40Х13.....	62
ОНОПРИЕНКО Н.А., КРИПАК В.Р., ЩЕРБИНА Н.А., МЕСЯЦ Е.А.	
Исследование влияния параметров извлечения РЗЭ из фосфогипса методом атомно-эмиссионной спектроскопии.....	65
ПЕСКОВА К.Р., ПИЧХИДЗЕ С.Я.	
Влияние родиевого покрытия на металлический брекет.....	69
ПИГАРЕВ С.В., ЗИНЧЕНКО Р.Р., ЗУБОВА Н.Г.	
Исследование свойств модифицированного оксида алюминия, применяемого для наполнения эпоксидного связующего.....	72
СКОТНИКОВА А.А.	
Способ представления аппроксимационных зависимостей жидких сред.....	75
ФИЛАТОВА Т.А., ЗЕРНЫШКИНА А.А.	
Исследование качества водопроводной воды.....	80
ХАРЛАЕВА Т.А., ЗУБОВА Н.Г.	
Выбор режимов модификации порошкообразного наполнителя органосилановым модификатором.....	84
ХАРЛАЕВА Т.А., ЗУБОВА Н.Г.	
Регулирование свойств композитов на основе карбоната кальция.....	87
ЦЫХЛЕР Л.В., КОТ С.А., БУБЛИКОВА И.А.	
Ростовская атомная станция как источник поступления тяжелых металлов в водоём охладитель.....	91
ЧЕРНОВА Н.М., БИЗОВ А.В.	
Лазеры и их применение.....	96
ЧЕРНОВА Н.М., ДЕМИДОВА Л.Д.	
Есть ли граница у таблицы Менделеева?.....	103
ЧЕРНОВА Н.М., ЗБИНЯКОВА В.Ю.	
Античастицы и антивещество.....	108
ЧЕРНОВА Н.М., ИВАКИНА А.Д.	
Проблемы термоядерного синтеза и пути решения.....	113
ЧЕРНОВА Н.М., ИВАКИНА А.Д.	
Проблемы и перспективы развития международного проекта ИТЭР.....	119

ЧЕРНОВА Н.М., ИНДЕЕВА К.А.	
Темная материя.....	124
ЧЕРНОВА Н.М., СВИРИНА О.А.	
Гравитационное взаимодействие: природа и особенности гравитонов.....	130
ЧУНИХИН А.С., ТАРАНОВ А.А., СИНИЦЫНА И.Н.	
Математическое моделирование загрязнения атмосферы на примере г. Балаково.....	136
ШАЛАЕВ В.Д., БАРАНОВСКАЯ Л.В.	
Приложение операционного исчисления к решению задач теоретической механики.....	140
ШЕПЕЛЬ Л.А., МЕЛЬНИКОВА И.П., ПИЧХИДЗЕ С.Я.	
Обработка поверхности детали перед нанесением покрытия из ГА.....	145
ШЕПЕЛЬ Л.А., МЕЛЬНИКОВА И.П., ПИЧХИДЗЕ С.Я.	
Модернизация эндопротеза коленного сустава.....	147
ШЕПЕЛЬ Л.А., МЕЛЬНИКОВА И.П., ПИЧХИДЗЕ С.Я.	
Влияние магний-фтор-замещенного апатита на адгезию и пористость покрытий.....	151
ШИРОКАЯ Е.Р., АГРОВА Ю.А., ЗУБОВА Н.Г.	
Фосфорные удобрения: состав, свойства и применение.....	153

СЕКЦИЯ 5:

«СОВРЕМЕННОЕ КУЛЬТУРНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ ПРОСТРАНСТВО: НОВЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И ТЕХНОЛОГИИ»

АВДОШИНА Т.Ф.	
Математическая подготовка студентов первого курса к освоению математики в вузе.....	157
БЕЗГОДОВА Е.Н., ГРИГОРЯН Э.Г.	
Реализация программы «Детям России образование, здоровье, духовность» в условиях предшкольной подготовки.....	160
ГРИГОРЯН Э.Г., КРАСИЛЬНИКОВ М.Н.	
Проблема отбора кадров на современном промышленном предприятии.....	164
ГРИГОРЯН Э.Г., МИТИНА Е.А., ШАТАЛИН А.Н.	
Отечественное и зарубежное образование в контексте современной социальной реальности.....	169
ГРИГОРЯН Э.Г., ХАРЛАЕВА Т.А., МУХОРТОВА Д.Д.	
Методы отбора персонала на предприятиях химической отрасли.....	175
ДОНСКАЯ Е.Н., МИХАЙЛОВА О.Н.	
Гуманитарно-образовательные аспекты знаниевой экономики.....	180
ЖИГАЛИНА Ю.В., КОРОЛЕВА Т.Ю.	
АЭС и общество.....	185

ЗИНОВЬЕВ Г.С., СКОРЕЕВ М.П.	
Ядерное образование с учетом контента ДВЗЯИ.....	190
ЗУЕВА И.А., РАССКАЗОВ А.В.	
Физическая культура в подготовке специалистов атомной отрасли к полноценной социальной и профессиональной деятельности.....	198
ЛЕБЕДЕВА Я.В., МИХАЙЛОВА О.Н., ПОГОСЯН Ж.Р.	
IT-инновации в контексте совершенствования технологий дистанционного образования при обучении иностранному языку.....	202
ЛОБКОВСКАЯ П.А., ТАШКИНОВ М.С., ЛОБКОВСКАЯ Н.И.	
Информированность студентов и преподавателей высшей школы о вопросах инклюзивного образования и особенностях людей с расстройствами аутистического спектра.....	207
МИНАЕВ К.А.	
К вопросу о систематизации правового регулирования (на примере цифровизации отдельных сфер отечественной экономики).....	212
НАДЕЖДИН А.А., КРОШИНА В.А.	
Коммуникативное поведение литературных персонажей в методико-технологическом контексте лингвистического образования.....	217
УЛЕЙЧИК Л.В.	
Практико-ориентированное занятие как одна из форм повышения профессиональных и личностных компетенций.....	221
ФИЛАТОВА Т.А., БАХАРЕВА О.В.	
Сопоставительный анализ употребления лексико-тематической группы «Дом» (на материале русского и английского языков).....	226
ФИЛАТОВА Т.А., ПОЛЕТАЕВА Л.И.	
Ошибки компьютерного перевода.....	229
ШАТАЛИН А.Н., ТОЛОК Е.С.	
Геймификация как инструмент повышения эффективности обучения персонала современной организации.....	233

СЕКЦИЯ 6:

«СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ, ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ»

БИРЮКОВ В.П.	
Способ совместного рыночного и государственного управления экономикой.....	237

ВОЛЧКОВА Е.Н., ВЕДЯЙКИНА Н.Д.	
Процесс коммуникаций и эффективность управления в организации.....	249
ВОЛЧКОВА Е.Н., МЕТЛОВА К.В.	
Управление конфликтами в организации.....	256
ВОЛЧКОВА Е.Н., РЕШЕТНИКОВА И.Д.	
Роль руководителя в принятии управленческих решений.....	262
ВОЛЧКОВА Е.Н., ЯКОВЕНКО О.А.	
Мотивация как управленческий процесс в менеджменте.....	266
ГАФУРОВА Ю.П., МЕТЛОВА К.В.	
Сущность теневой экономики и особенности ее развития в РФ.....	271
ИВАНОВА П.Д., ПОПОВА Т.С.	
Разноцветный PR.....	276
КАЛМЫКОВА Д.С., ПОПОВА Т.С.	
Тайны тайного покупателя.....	281
КАРПОВА А.В., ДАВЫДОВА О.В.	
Гендерный анализ рынка труда.....	285
КАРПОВА А.В., ПОПОВА А.Р.	
Необходимость перехода к новым условиям организации труда в период цифровизации.....	289
КАРПОВА А.В., СЕНАТАЕВА А.Ф.	
Современное состояние и перспективы развития земельного рынка Балаковского муниципального образования.....	293
КАРПОВА А.В., СКОРИНА Е.Э.	
Воздействие государства на сферу малого и среднего бизнеса в период пандемии COVID-19.....	297
КАРПОВА А.В., ХАЙРОВА Л.Р.	
Современное состояние и тенденции развития рынка общественного питания.....	301
КАРПОВА А.В., ШИЛОВ В.А.	
Современное состояние и перспективы развития рынка элитного жилья в России.....	304
КОЧЕВАТКИНА Э.Ф., АРХИПОВА Д.С.	
Совершенствование системы стимулирования персонала на предприятии.....	310
КОЧЕВАТКИНА Э.Ф., БОБРОВА А.Г.	
Влияние новой коронавирусной инфекции на маркетинговую деятельность.....	315
КОЧЕВАТКИНА Э.Ф., ЖУКОВА К.С.	
Основные барьеры внедрения модели всеобщего управления качеством (TQM) в практике российских предприятий.....	319

КОЧЕВАТКИНА Э.Ф., КОЛМЫКОВА Н.П.	
Геймификация в корпоративном обучении.....	324
КОЧЕВАТКИНА Э.Ф., КУТОВАЯ А.А.	
Инновационный потенциал и инвестиционная привлекательность атомной энергетики в России.....	328
КОЧЕВАТКИНА Э.Ф., МОРДВИНОВА Е.С.	
Особенности функционирования бизнес-экосистем.....	333
КОЧЕВАТКИНА Э.Ф., ПОПОВА А.Р.	
Оmnиканальность в условиях цифровизации.....	337
КОЧЕВАТКИНА Э.Ф., СОЛОВЬЕВА Ю.А.	
Мероприятия, направленные на совершенствование организационной культуры в системе управления персоналом на предприятии.....	341
ЛУКИНА Е.И., МИЛЯЕВА Н.В.	
C++, Java и Python в сфере финансов.....	346
ЛУЦЕНКО Н.В., ГЕНЕРАЛОВ Д.А.	
Управление бизнес-процессами предприятий теплоэнергетики в условиях неопределенности.....	350
МИЛЯЕВА Н.В., ШАТАЛИН А.Н.	
Система сбалансированных показателей как эффективный инструмент управления организацией.....	355
МИТИНА Е.А., МИЛЯЕВА Н.В.	
Факторы развития инновационной экономики.....	361
ОГАНЕСЯН Д.Р., ПОПОВА Т.С.	
Вирусный маркетинг как инновационный инструмент маркетинговых коммуникаций	366
ПАВЛОВА А.Б., ПОПОВА Т.С.	
Игра в чувства потребителей: один ноль в пользу бизнеса.....	371
ПИНГОРИНА Д.В., ПАВЛОВА А.Б., ПОПОВА Т.С.	
Маркетинговая эффективность инстаблогеров.....	376
ПИНГОРИНА Д.В., ПОПОВА Т.С.	
Психологические инструменты маркетинга и их влияние на иррациональность поведения покупателей.....	382
ПИТЬКО Т.А., ПОПОВА Т.С.	
Особенности маркетинга строительства.....	387
РЕШЕТНИКОВА И.Д., МИЛЯЕВА Н.В.	
Развитие цифровых институтов в российской экономике.....	392
УСТИНОВА Н.Н.	
Планирование расходов транспортной логистики производственного предприятия.....	397

ЧЕРТОПЯТОВА А.С., ФИЛИПОВА А.А.

Обеспечение экономической безопасности предприятия в процессе управления материально-производственными запасами..... 401

ЧУМИЧЕВА Е.А., ДРОНИШИНЕЦ Н.П.

Уроки Фукусимы: десять лет спустя..... 407

СЕКЦИЯ 4
«АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ
ТЕХНОЛОГИИ И МОДЕЛИРОВАНИЯ В ХИМИЧЕСКОЙ И АТОМНОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ»

УДК 661.152

Дифференциальный фотометрический метод определения фосфатов

Агрова Юлия Александровна, студент направления «Химическая технология»;

Широкая Екатерина Романовна, студент направления «Химическая технология»;

Зубова Наталья Геннадьевна, кандидат технических наук, доцент кафедры

«Физика и естественнонаучные дисциплины»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального
государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В работе приведен порядок определения фосфатов в двойном суперфосфате дифференциальным фотометрическим методом. Построен градуировочный график, на основании которого определена масса P_2O_5 в анализируемом растворе. Определена массовая доля фосфатов в пересчете на P_2O_5 .

К распространенным видам минеральных удобрений относятся фосфорные удобрения, содержащие фосфор в доступной для растений форме. Фосфорные удобрения характеризуются усвояемостью, то есть растворимостью в специально приготовленных искусственных растворах, обладающих примерно такой же кислотностью, как и различные природные почвенные растворы. Растворимость P_2O_5 , содержащегося в удобрениях, в этих искусственных растворах служит критерием усвояемости фосфора растениями на различных почвах [1-3].

В работе для определения фосфатов в двойном суперфосфате применялся дифференциальный фотометрический метод, основанный на образовании желтоокрашенного фосфорнованадиевомолибденового комплекса и фотометрическом измерении оптической плотности этого комплекса относительно раствора сравнения, содержащего известное количество фосфора при длине волны от 430 до 450 нм [4].

Спектрофотометрия – метод исследования и анализа веществ, основанный на измерении спектров поглощения в оптической области электромагнитного излучения при использовании специальных спектральных приборов – спектрофотометров, необходимых

для измерения спектральной зависимости степени поглощения, пропускания, оптической плотности и концентрации растворов посредством различных видов электромагнитного излучения: видимого, инфракрасного, ультрафиолетового. По количеству поглощенного света можно установить концентрацию вещества.

Спектрофотометрический анализ основан на законе светопоглощения Бугера – Ламберта – Берра: растворы одного и того же окрашенного вещества при одинаковой его концентрации и толщине слоя, а также при прочих равных условиях поглощают одну и ту же долю падающего на них света. Следуя этому закону, оптическая плотность раствора прямо пропорциональна концентрации окрашенного вещества и толщине слоя раствора. Это означает, что при одинаковой толщине слоя раствора и других равных условиях оптическая плотность тем больше, чем выше концентрация в растворе вещества.

Для подтверждения данного закона был проведен анализ водорастворимого фосфоросодержащего удобрения – двойного суперфосфата. При проведении данного анализа проводили следующие операции:

1. Отбор и подготовка пробы двойного суперфосфата.
2. Извлечение усвояемых фосфатов раствором трилона Б.
3. Приготовление рабочего раствора на основе однозамещенного фосфорнокислого калия KH_2PO_4 .
4. Построение градуировочного графика.
5. Определение оптической плотности P_2O_5 спектрофотометрическим методом в анализируемом растворе.
6. Определение массы P_2O_5 на 100 мл раствора по градуировочному графику.
7. Расчет массовой доли фосфатов в пересчете на P_2O_5 в процентах.

Для построения градуировочного графика получены значения оптической плотности рабочего раствора, содержащего однозамещенный фосфорнокислый калий при длине волны $\lambda=440$ нм (табл. 1).

Таблица 1

Результаты дифференциального фотометрического метода анализа фосфатов

Образец раствора	Объем рабочего раствора KH_2PO_4	Масса P_2O_5 на 100 мл раствора, мг	Оптическая плотность, D
1	5,0	1,0	0,035
2	7,5	1,5	0,050
3	10,0	2,0	0,061
4	12,5	2,5	0,073
5	15,0	3,0	0,087

На основании полученных результатов построен градуировочный график зависимости оптической плотности рабочего раствора от концентрации P_2O_5 (рис. 1).

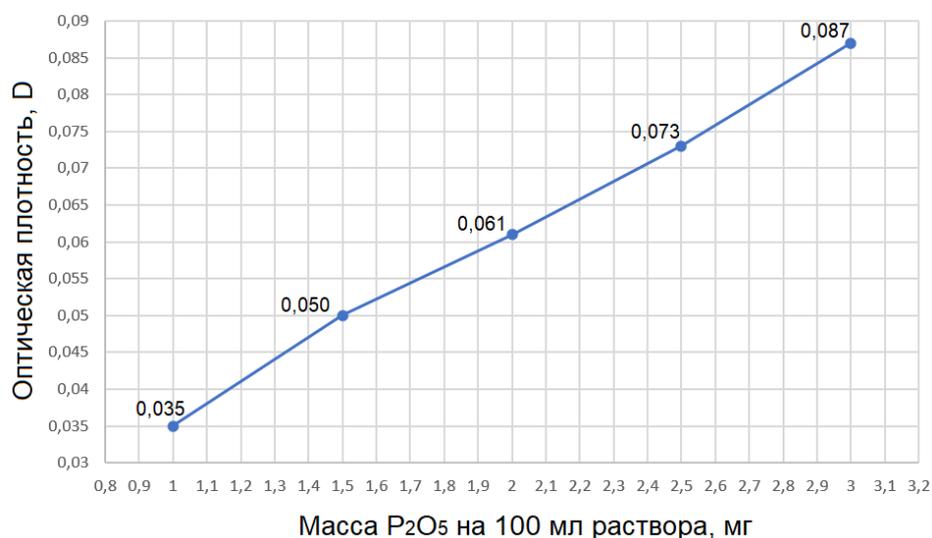


Рис. 1. Градуировочный график

По полученному значению оптической плотности анализируемого раствора, содержащего двойной суперфосфат, определили количество P_2O_5 на 100 мл раствора, мг (рис. 2).

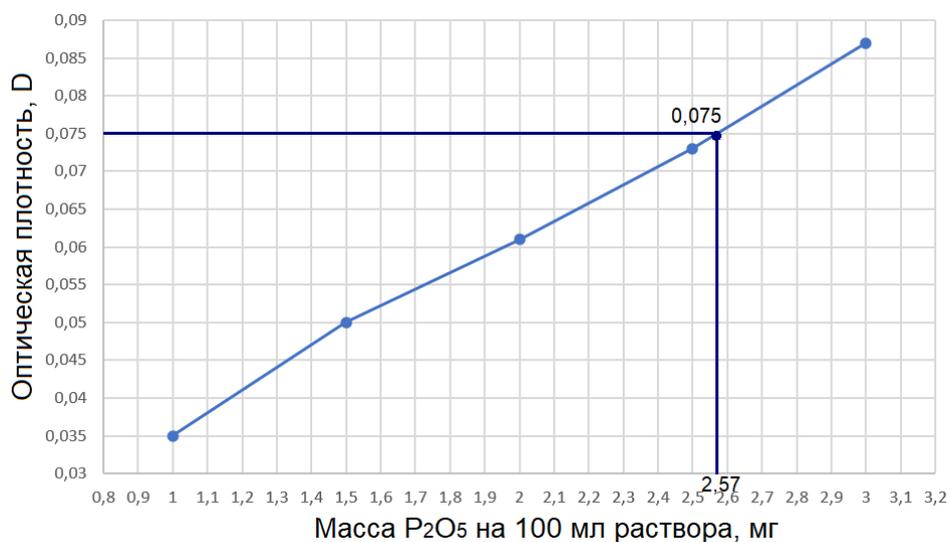


Рис. 2. Определение количества P_2O_5 в анализируемом растворе

Следовательно, масса P_2O_5 на 100 мл раствора при значении оптической плотности 0,075 равна 2,57 мг.

Таким образом, массовая доля фосфатов в пересчете на P_2O_5 в процентах составила 10,28 %.

Литература

1. Алимкулов, С. О. Биологическая роль фосфора в жизни растений / С. О. Алимкулов, Д. К. Мурадова // Молодой ученый. – 2015. – № 10 (90). – С.44-46.

2. Алтухов, А. И. Российский рынок минеральных удобрений: проблемы и возможности решения / А. И. Алтухов, В. Г. Сычев, Л. Б. Винничек // Плодородие почв России. – 2019. – № 1. – С.8-21.

3. Овсеенко, Л. А. Фосфорные удобрения для высоких урожаев / Л. А. Овсеенко, В. Н. Шевчук // Наука и инновации. – 2011. – № 6 (100). – С.15-17.

4. Цитович, И. К. Курс аналитической химии / И. К. Цитович. – М: Высш. шк., 1985. – 400 с.

УДК 616.31

Прогнозирование механических характеристик конструкции внутрикостного мостового дентального имплантата

Андриянова Надежда Викторовна, магистрант направления

«Биотехнические системы и технологии»;

Пичхидзе Сергей Яковлевич, доктор технических наук,

старший научный сотрудник, профессор кафедры

«Материаловедение и биомедицинская инженерия»

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего

образования «Саратовский государственный технический университет

имени Гагарина Ю.А.», г. Саратов

В докладе рассматривается создание 3D-модели внутрикостного мостового дентального имплантата (ВМДИ) и анализ напряженно-деформированного состояния (НДС) в программе SolidWorks.

Важным вопросом в стоматологии является математическое моделирование для возможности прогнозирования механических характеристик конструкции имплантата. Для сокращения процента осложнений и обеспечения успешного ортопедического лечения с использованием имплантатов необходимо осуществлять своевременный контроль, диагностику патологических изменений в тканях, окружающих имплантат и прорабатывать различные варианты лечения [1, 2].

Проведение имплантации невозможно без трехмерного моделирования. Создание 3D-модели позволяет получить детальную информацию о состоянии челюсти и имеющихся проблемах, которые могут помешать установке имплантатов. На ее основе разрабатывается поэтапный план проведения имплантации, моделируется размещение имплантатов выбранного типа. В качестве опции, по итогам трехмерной диагностики, создается специальный имплантационный шаблон, используемый в дальнейшем при вживлении

имплантатов. В нем, в соответствии с планом лечения, имеются цилиндры из титана, через которые врач будет проводить перфорацию десны и кости. Использование шаблона позволяет делать имплантационное ложе точно в нужном месте и под нужным углом [3, 4].

Цель работы: провести сравнительное математическое моделирование для возможности прогнозирования механических характеристик конструкции внутрикостного мостового дентального имплантата из сплава титана BT1-00 и сплава ниобия Nb1.

В ходе работы была построена трехмерная модель ВМДИ для проведения моделирования, рис. 1. Модель приведена в упрощенном виде. В полученной модели на внутрикостной части не указывалась резьба, так как высокая точность не требуется и данным фактором можно пренебречь. Значение для моделирования соответствует нагрузкам, возникающим при естественном жевательном процессе.

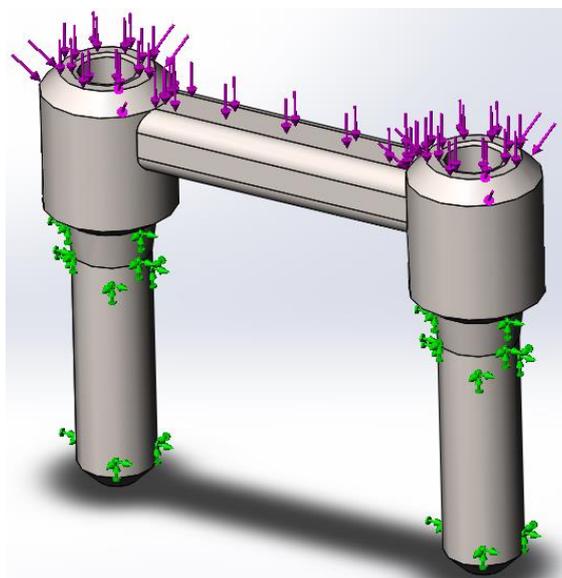


Рис. 1. Модель распределения результирующих нагрузок (сверху) и креплений (снизу)

Моделирование заключалось в следующем: внутрикостная часть имплантата обозначалась как неподвижное крепление, а на верхние площадки, где будет фиксироваться протез, производилось нагружение с заданной силой для определения запаса прочности разработанной конструкции. Удовлетворительным критерием запаса прочности является значение 1.

Согласно литературным данным, нагрузка на отдельные дентальные имплантаты достигает 40 кг. Для моделирования использовалась серия значений нагрузок: 20, 30, 40, 45, 50 кг. Оценка прочности конструкции проводилась из условия оценки коэффициента запаса прочности, полученного в ходе моделирования при конкретной нагрузке. В полученных моделях установление наиболее конструктивно слабых мест определялось путем визуального осмотра модели. Такие места отличались цветовыми областями в сравнении с остальной поверхностью модели, для этого использовались поля напряжений по Мизесу.

Распределение полей напряжения при нагрузке 20 кг на рис. 2 имеет коэффициент запаса прочности: 1,95 конструкции из сплава титана VT1-00 (а); 1,85 – сплава ниобия Nb1 (б). Наиболее слабое место наблюдается под мостом в зоне соединения с головкой абатмента.

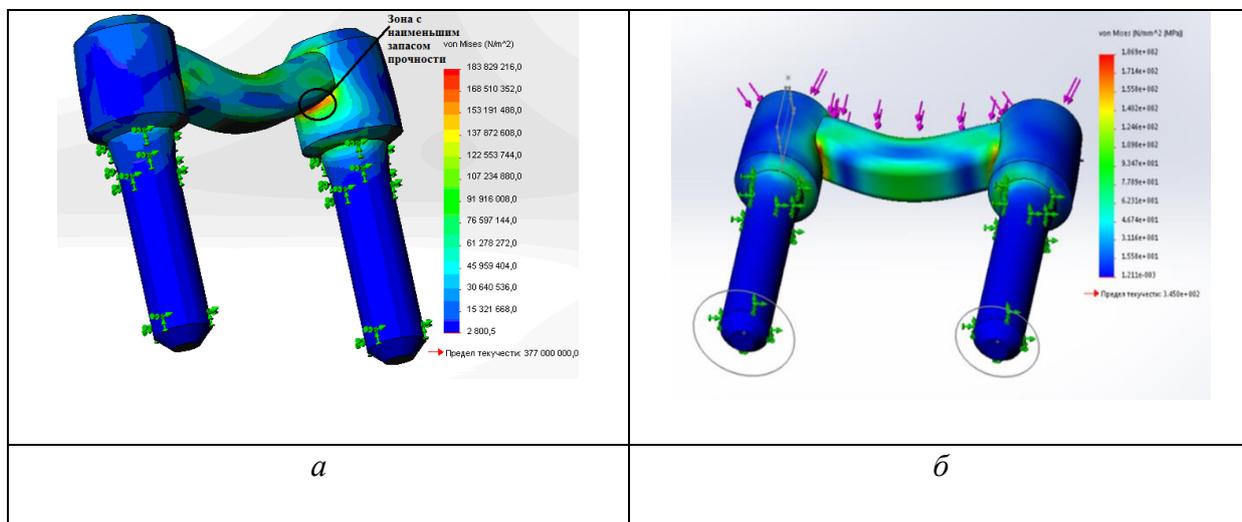


Рис. 2. Распределение полей напряжения по Мизесу при нагрузке 20 кг

При увеличении нагрузки до 30 кг, картина полей напряжений визуально не изменяется, рис. 3. Минимальный коэффициент запаса прочности снизился до 1,36 конструкции из сплава титана VT1-00 (а); и до 1,25 – сплава ниобия Nb1 (б).

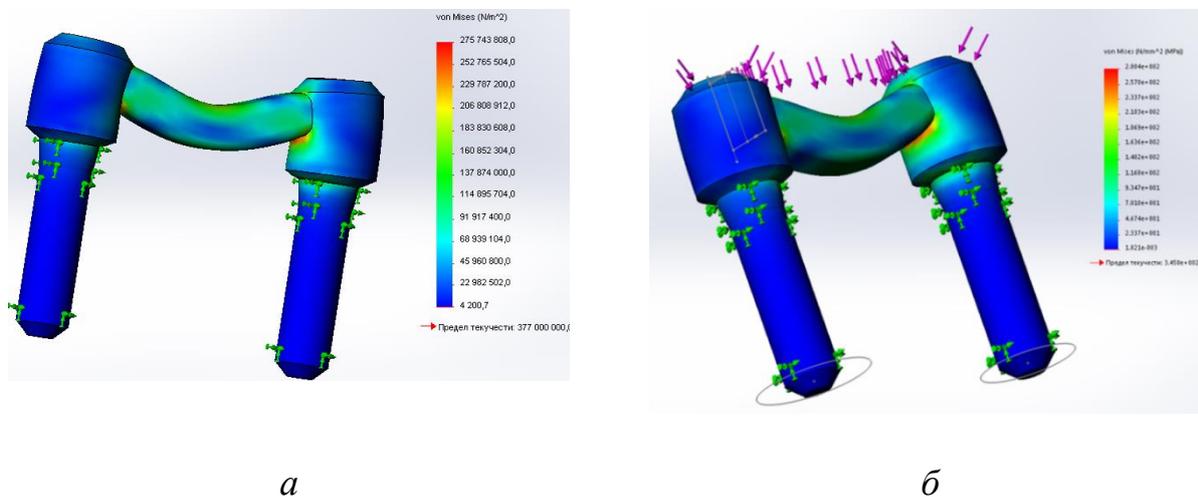


Рис. 3. Распределение полей напряжения по Мизесу при нагрузке 30 кг

При увеличении нагрузки до 40 кг на рис. 4 картина полей напряжений в модели имеет ту же тенденцию снижения запаса прочности до 1,1 конструкции из сплава титана VT1-00 (а); и до 0,95 – сплава ниобия Nb1 (б).

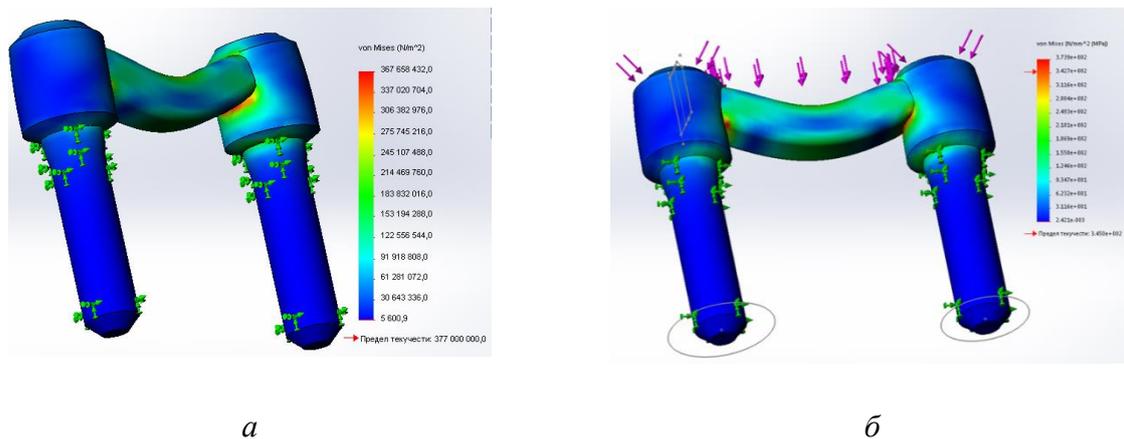


Рис. 4. Распределение полей напряжения по Мизесу при нагрузке 40 кг

Нагрузка 45 кг и 50 кг на рис. 5, 6 является критичной для проектируемого ВДМИ, так как минимальный запас прочности перешел нижний порог и составил 0,91 и 0,82 соответственно конструкции из сплава титана BT1-00 (а); 0,85 и 0,73 – сплава ниобия НБ1 (б).

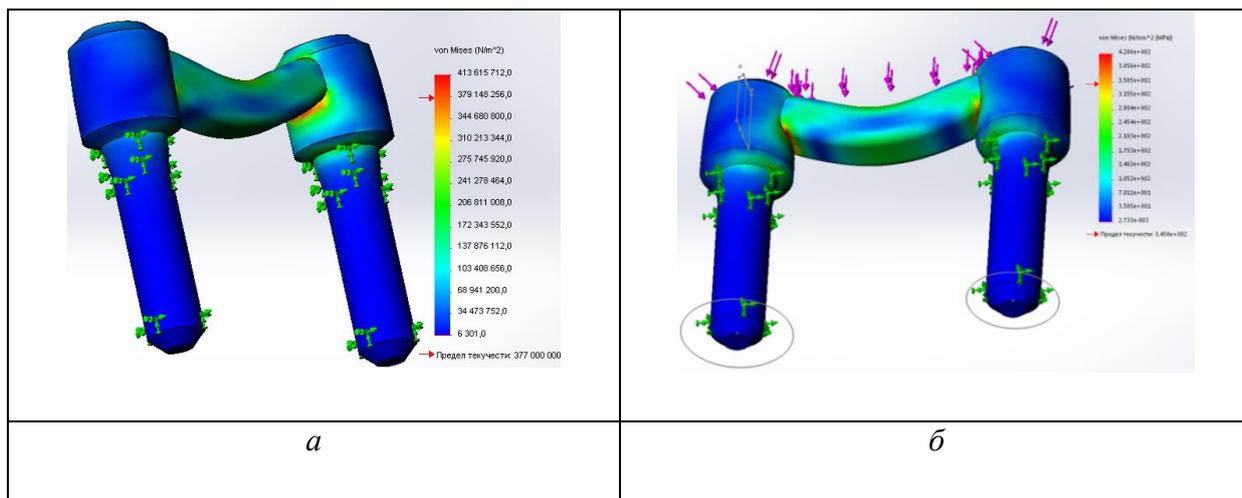


Рис. 5. Распределение полей напряжения по Мизесу при нагрузке 45 кг

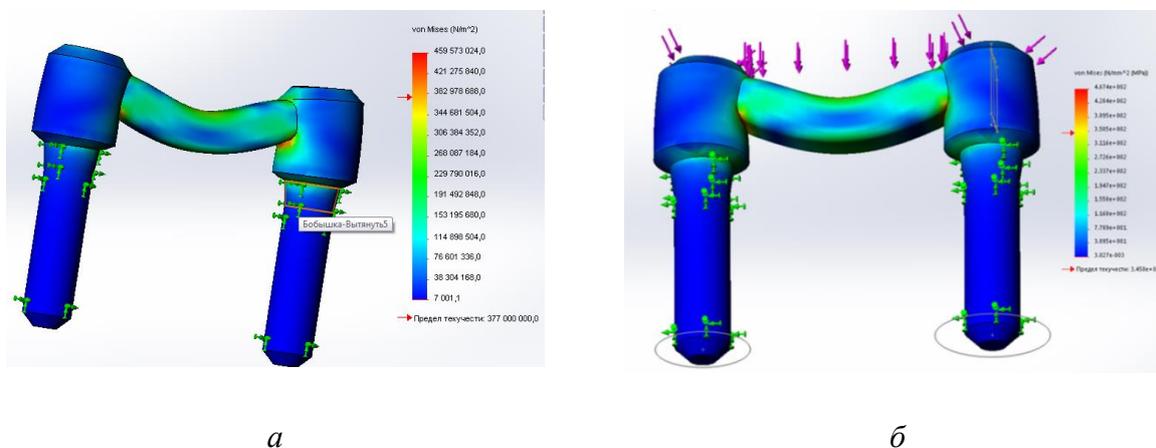


Рис. 6. Распределение полей напряжения по Мизесу при нагрузке 50 кг

Таким образом, проведенное моделирование показало, что разработанная конструкция внутрикостного дентального имплантата имеет достаточную прочность, а

именно до нагрузки 45 кг. Наиболее конструктивно слабое место – зона соединения моста с головками абатмента.

Исследование микротвердости образца сплава ниобия Nb1 проводилось по методу Виккерса (ГОСТ 2999-75) с помощью микротвердомера ПМТ-3 при нагрузке на индентор пирамидальной формы 50, 100 и 200 гс.

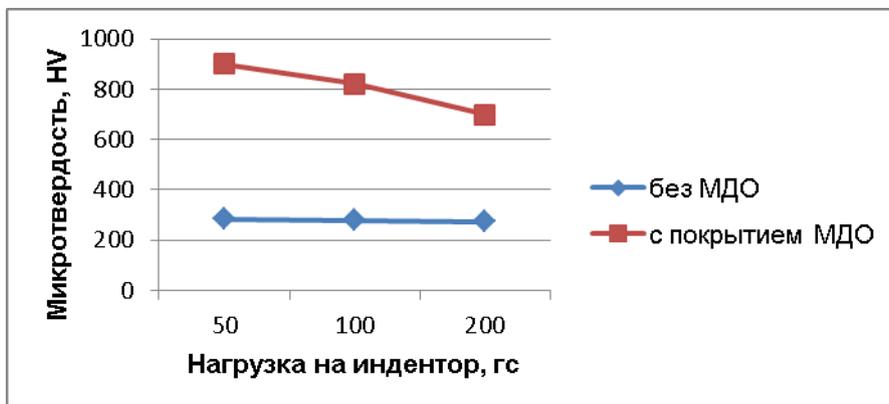


Рис. 7. График твердости образца из сплава ниобия Nb1 с покрытием МДО при изменении нагрузки на индентор

Анализ рис. 7 показывает, что твердость изделия увеличивается в 3 раза за счет нанесения покрытия МДО на сплав ниобия Nb1.

Рентгенофазовый анализ (РФА) проводили на дифрактометре ARL X'TRA «Thermo Fisher Scientific» в автоматическом режиме в интервале углов рассеяния от 5 до 90°, рис. 8.



Рис. 8. Дифрактометр ARL X'TRA «Thermo Fisher Scientific»

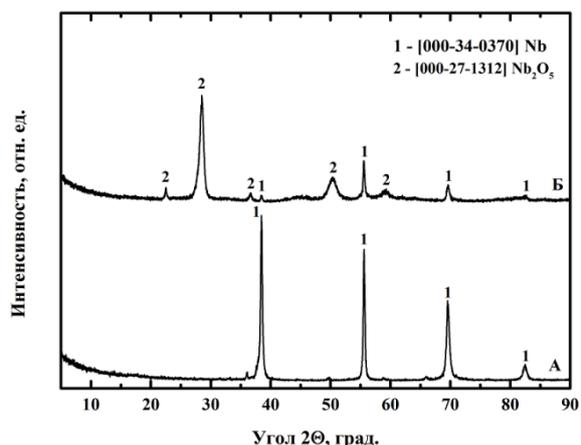


Рис. 9. РФА образцов ниобия, где: А – до МДО; Б – после МДО

Результаты рентгенофазового анализа представлены на рис. 9. Из представленных данных можно выявить, что изначально образец состоял из чистого сплава ниобия Nb1, рис. 9а. После нанесения покрытия методом МДО основные пики образца Nb1 уменьшились по интенсивности. Данный факт свидетельствует о том, что на поверхности образца находится достаточно плотный слой Nb₂O₅ покрытия.

Выводы: 1) проведено сравнительное математическое моделирование для прогнозирования механических характеристик конструкции внутрикостного мостового дентального имплантата из сплава титана VT1-00 и сплава ниобия Nb1; 2) показано, что значения прочностных характеристик сплавов титана VT1-00 и ниобия Nb1 схожи, из чего можно сделать заключение, что применяемые особенности разработки подобных моделей правомерны и могут использоваться при производстве дентальных имплантатов.

Литература

1. Карпавич, Д. Зубные имплантаты: за и против / Д. Карпавич // Стоматолог. – 2017. – № 1 (24). – С. 66-69.
2. Андриянова, Н. В. Улучшение конструкции внутрикостного дентального винтового имплантата / Н. В. Андриянова // Тенденции развития науки и образования. – № 33-1. – 2018. – С. 31-32.
3. Алямовский, А. А. SolidWorks 2007/2008. Компьютерное моделирование в инженерной практике / А. А. Алямовский. – СПб.: BHV, 2008. – 1040 с.
4. Ряховский, А. Н. Цифровая стоматология / А. Н. Ряховский. – М.: ООО «Авантис», 2010. – 282 с.

УДК 66.061.5(088.8)

Технико-экономические особенности разделения редкоземельных элементов на современном этапе

Вальков Александр Васильевич, доктор технических наук, профессор кафедры
«Общая химия»

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»,
г. Москва

Рассмотрены технико-экономические особенности создания разделительного производства РЗЭ с учетом монополизации Китаем рынка редкоземельных соединений. Отмечена необходимость минимизации затрат выделения на начальном этапе оксидов РЗЭ с себестоимостью, не превышающей себестоимость китайских продуктов. Предложена последовательность технологических операций, обеспечивающих рентабельность производства.

Известно, что редкоземельные элементы в последнее время стали объектом исследования и обсуждений не только в техническом, но и геополитическом плане. Большинство редкоземельных элементов применяется для создания новых

высокоэффективных устройств, необходимых как для обороны, так и для бытового применения. В то же время сформировался очень важный показатель -неравноценность отдельных редкоземельных элементов. Такие элементы, как празеодим, неодим, диспрозий, тербий относятся к наиболее ценным и ликвидным элементам, по которым наблюдается дефицит в общемировом масштабе. По этой причине выделение именно этих элементов из всей суммы РЗЭ определяет рентабельность производства [1].

Показателем ценности редкоземельных элементов является цена, именно цена определяет, в конечном итоге, потребности в этом элементе. Селективный подход к выделению отдельных элементов должен учитываться в технологической схеме, а в основе схемы должны лежать только такие операции, которые дадут возможность выделить требуемые элементы с максимальной прибылью. Для разделения редкоземельных элементов в основном используют метод экстракции [2-5].

В связи с тем, что рентабельность производства определяется полнотой и качеством выделения празеодима и неодима, большое количество исследований посвящено выделению из сырья и разделению празеодима и неодима [6-7]. Следует отметить, что универсальных технологий разделения редкоземельных элементов нет и не может быть, постольку постоянно изменяется, во-первых, потребность в тех или иных элементах, а, во-вторых, рождаются новые технологические решения. Изложенный подход можно сравнить с особенностями технологии РЗЭ в Китае. Во-первых, следует отметить низкую себестоимость редкоземельных концентратов цериевой группы в Китае. В 90-е годы она не превышала 1000 долл/т, опускаясь до 750. За истекшее время за счет совершенствования технологии и с учетом девальвации доллара себестоимость одного килограмма концентрата РЗЭ, по-видимому, не превышает 1,5-2 долл. Как будет показано далее, стоимость исходного сырья играет решающую роль в рентабельности редкоземельного производства. Китайские предприятия выделяют все редкоземельные элементы, несмотря на убыточность производств некоторых элементов. Каждая фирма в Китае перерабатывает концентрат одного вида, при этом происходит перераспределение прибыли и убытков с переводом части прибыли на покрытие убыточных производств. Таким образом, преимущество Китая заключается в низкой себестоимости редкоземельных концентратов (1-2 долл/кг), государственном регулировании финансовых средств и потоков сырья между основными предприятиями, специализацией отдельных предприятий на переработку концентратов РЗЭ определенного состава и, как следствие, – повышение качества технических решений.

Такой метод организации редкоземельного производства очень близок к организации, которая была в СССР и, по сути дела, государство в Китае выступает в качестве аналога советского Госплана. При наличии импорта оксидов из Китая, перед отечественным производителем возникают проблемы, связанные с внедрением только таких технических

решений, при которых себестоимость производства редкоземельных соединений не превышает затрат в Китае или даже меньше. В данной статье рассмотрены особенности технологии разделения 200 т/г редкоземельного концентрата, выделенного из апатита. Следует отметить, что такой объём переработки, как правило, не может или с трудом обеспечивает рентабельность, но результаты, полученные при организации такого полупромышленного производства, могут явиться основой для оценки и проектирования более крупных объектов производительностью 1000 т/г и более.

Промышленные установки по разделению РЗЭ в РФ прекратили свою работу в 1992- 94 г.г., и с тех пор новых производств не создано. Технологические схемы, разработанные ещё в Советском Союзе, явились основой для создания опытных производств на предприятиях «Скайград» и «Акрон». Как правило, технические решения в Советском Союзе мало учитывали экономические показатели, а технологии очень часто были весьма затратными. Этот существенный изъян был внесён и при реализации технологий разделения на предприятиях «Скайград» и «Акрон».

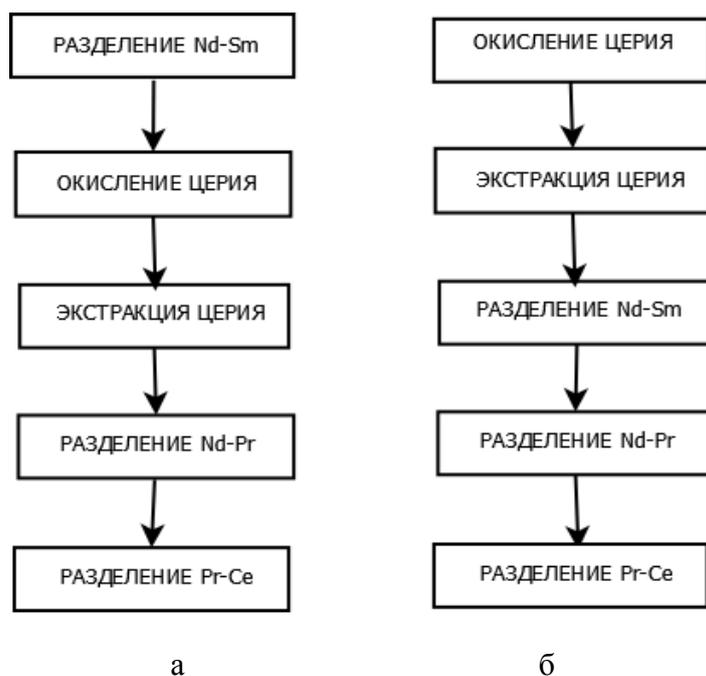


Рис. 1. Принципиальные схемы (последовательность операций) разделения РЗЭ:
а - «Скайград»; б - «Акрон»

На рис. 1 представлены схемы разделения, которые реализованы на этих предприятиях [8-9]. Различие между ними незначительно и такая схема разделения, оставшаяся от советских времён, эксплуатировалась последнее время на Иртышском химико-металлургическом комбинате (в настоящее время ИРЗК). Как видно из рис. 1, последовательность операций одна и та же, за исключением только того, что на «Акроне» зачем-то ввели совершенно ненужную и затратную операцию по получению концентрата церия (+4) окислением пероксидом водорода, с одновременной установкой экстракционного

выделения церия (+4) трибутилфосфатом. Если учесть, что в настоящее время получение лантана и церия убыточно из-за перепроизводства этих компонентов в мире, то внедряемые схемы явно убыточны и такой подход не учитывает современных требований рынка.

Ранее нами разработана и внедрена двухкаскадная технология разделения РЗЭ на ИРЗК [10] с получением особо чистого дидима, но с предварительным выделением церия. Дальнейшим развитием этой технологии является реализация процесса с первичным разделением по границе празеодим-неодим без выделения церия. Технология включает только два каскада, причём ликвидируются такие операции, как окисление церия в электролизерах и экстракционное выделение церия (+4) [11].

На первом каскаде отделяют концентрат лантана-церия, а на втором каскаде от элементов иттриевой группы (от самария до лютеция). На первом каскаде в рафинате получают концентрат лантана и церия состава, % масс: La_2O_3 38-39, CeO_2 61-62. Содержание остальных элементов менее 0,02 % масс. В реэкстракте получают концентрат дидима и иттриевых РЗЭ состава, % масс: La_2O_3 - 0,01; CeO_2 - 0,02; Pr_6O_{11} - 16-17; Nd_2O_3 - 46-47; Sm_2O_3 - 7-8; Eu_2O_3 - 2,0-2,5; Gd_2O_3 -5-6; Tb_2O_3 Dy_2O_3 -3-4; Ho_2O_3 - Er_2O_3 ; Tm_2O_3 , Yb_2O_3 , Lu_2O_3 , Y_2O_3 - 16-17. На втором каскаде получающийся в рафинате дидим имеет состав, % масс: Pr_6O_{11} 26-27, Nd_2O_3 74-75. Содержание остальных элементов менее 0,01-0,02 % масс. В реэкстракте остаются элементы иттриевой группы, % масс: Sm_2O_3 19-20, Eu_2O_3 6-7, Gd_2O_3 15-16, Tb_2O_3 0,9-1,0, Dy_2O_3 9-9,5, Ho_2O_3 0,9-1,0 Er_2O_3 2-3, Y_2O_3 44-45. Содержание элементов цериевой группы менее 0,02% масс.

Таблица 1

Основные текущие затраты при переработке 200 т/г редкоземельного концентрата

№пп	Реагенты и материалы	1-й каскад			2-й каскад	
		Цена	Потребл.	Стоим.долл	Потребл.	Стоим.долл
1	Сырье	7долл/кг	200т	1400000	-	-
2	Трибутилфосфат	7,7	0,64т	4928	0,192т	1478
3	Сода (Na_2CO_3)	270	168т	46523	24т	6624
4	Азотная кислота	400	200т	80000	25т	10000
5	Щавелевая кислота	1000долл/кг	-	-	60т	60000
6	Электроэнергия	0,026 дол/квт.ч	152038 квтч	3953	528153	13732
7	Тепловые затраты	1Гкал=10дол	1184Гкал	11844	268,8	2688
8	Оплата труда			180000		180000
9	Накладные расходы			42400		42400
10	Суммарные затраты			2086210		1769648
						316562

В табл. 1 представлены результаты расчета текущих затрат при разделении 200 т/г редкоземельного концентрата, содержащего 5 % празеодима и 15 % неодима и при цене

исходного концентрата 7 долл/кг. Учитывались основные текущие расходы, а именно, стоимость сырья, реагенты, материалы, тепловая энергия- пар, электроэнергия. При последовательном разделении на двух каскадах затраты составляют 2,08 млн. долл, объем реализации 2,1 млн. долл. В отличие от прежних схем, редкоземельный концентрат сразу подвергается разделению по границе празеодим-церий без двух операций с выделением церия. Основную долю текущих затрат составляет сырье- до 80-90 %. Существенный вклад в увеличение текущих затрат вносит оплата труда и затраты на дорогие реагенты (щавелевая кислота). В табл. 2 представлен расчет объемов затрат при различной стоимости исходного сырья и постоянном объеме реализации при переработке 200 г/г РЗ концентрата. Технология рентабельна и обеспечивает прибыль в том случае, если стоимость сырья не превышает 3-4 долл/кг. Выделяемый продукт- особо чистый дидим по цене 40-45 долл./кг даёт возможность построить рентабельное производство и даже с получать небольшую прибыль. Видно, что при цене 7-8 долл/кг производство нерентабельно. Можно отметить, что при объеме реализации 2,12 млн. долл. и стоимости исходного сырья 1 долл./кг, имеется значительная разница между затратами и объемом реализации, что, как нам представляется, характерно для работы предприятий в Китае.

В настоящее время стоимость 1 кг редкоземельного концентрата в среднем изменяется в пределах 7-9 ам. долл., в то время как 20-25 лет тому назад цена 1кг редкоземельного концентрата не превышала 1 ам. долл. Концентрат РЗЭ месторождения «Баян-обо» получают с минимальной стоимостью, так как основные затраты списываются на получение железорудного концентрата, а концентрат РЗЭ (до 80-90 %) получается, как побочный продукт и после обогащения дешевыми физическими методами поступает на растворение в минеральной кислоте. Можно полагать, что себестоимость такого концентрата не превышает 1-2 долл/кг. Себестоимость извлечения 1кг редкоземельного концентрата из АФР переработки апатита достигает 2-3 долл./кг, и процесс разделения с получением ликвидных продуктов может быть вполне рентабельным. При переработке 200 т/г концентрата по цене 7 долл/кг (поставки с СМЗ) производство становится убыточным. В связи с избытком лантана и церия, производство этих элементов экономически не выгодно. В настоящее время китайские производители часть прибыли, получаемой от реализации неодима и празеодима, вынуждены списывать на производство лантана и церия с тем, чтобы уменьшить затраты на хранение этих элементов.

Влияние стоимости исходного сырья и объемов переработки
на величину текущих затрат и объем реализации

№ п/п	Объем пр-ва, т/г	Цена к-та долл/кг	Затраты на сырье ,мл.дол	Матер энергия мл. дол	Оплата труда, дол млн.дол	Суммарные текущие затраты, млн. дол	Объем реализации, млн долл
1	500	7	3,5	0,58	0,72	4,80	5,25
2	1000	7	7,0	1,15	1,2	9,16	10,5
3	2500	7	17,5	2,88	2,4	22,78	26,25
4	2500	8	20	2,88	2,4	25,28	26,25
5	2500	2	5	2,88	2,4	10,28	26,25
6	1000	3	3,0	1,15	1,2	5,25	10,5

Как видно из табл. 2, нулевой рентабельности можно ожидать при переработке 1000 т/г концентрата и стоимости 7 дол/кг (табл. 3). Если перерабатывать 2500-3000 т/г можно даже рассчитывать на небольшую прибыль. При стоимости исходного концентрата 2 дол/кг (п. 5 табл. 2) (Китай) имеет место значительная разница между объемом реализации и текущими затратами. Эту разницу китайские фирмы, по-видимому, направляют на финансирование процессов разделения РЗЭ иттриевой группы.

В связи с дефицитом редкоземельных концентратов цериевой группы, во многих странах предпринимаются попытки извлекать РЗЭ из бедных руд, полупродуктов или отходов производства. В связи с этим, продажа редкоземельных концентратов может быть почти такой же выгодной, как и реализация разделённой продукции [12]. Так при поставке исходного концентрата по 7-8 дол/кг объем реализации почти такой же, как и при выделении дидима. В этих условиях поставщики РЗЭ концентратов поднимают и стараются удерживать цену на концентраты максимально высокой, такой, которая позволит потребителям концентратов провести разделение, но без существенной прибыли. По этой причине предприятия, не имеющие собственных концентратов и вынужденные их покупать, должны иметь самое совершенную, экономически-выгодную и эффективную технологию, чтобы существенно сократить издержки и добиться стабильного производства при высокой цене исходного сырья.

Выводы.

1. Рассмотрены особенности технологии разделения РЗЭ в сложившейся ситуации и показана определяющая роль экономически эффективных технологий в создании рентабельного производства при высокой стоимости редкоземельных концентратов.

2. Рассмотрены технико-экономические особенности двухкаскадной технологии разделения РЗЭ с получением дидима.

Литература

1. Вальков, А. В. Рациональная технология разделения редкоземельных концентратов. – Цветные металлы. – 2020. – Вып. 2. – С. 43-51.

2. Корпусов, Г. В. Закономерности экстракционного распределения редкоземельных элементов в нейтральных растворах / Г. В. Корпусов, И. В. Ескевич, Е. П. Жиров. – Экстракция. Теория, применение, аппаратура. – Госатомиздат, 1962. – Вып. 2. – С. 117-125.

3. Yang Liu, Ho Seok Jeon, Man Seung Lee. Solvent extraction of Pr and Nd from chloride solutions using ternary extractant system of Cyanex 272, Alamine 336 and TBP. – Journal of Industrial and Engineering Chemistry. – 2015. – V. 31. – Pp. 74-79.

4. Preston J. S., Preez A. C. Solvent extraction of neodymium (III) and erbium (III) by mixtures of 3,5-diisopropylsalicylic acid and neutral organophosphorous compounds. Solvent Extraction and Ion Exchange. – 1995. – V.13 (1). – Pp. 27-41.

5. Nair S.G.K., Smutz M. Recovery of lanthanum from didymium chloride with di(2-ethylhexyl) phosphoric acids solvent. Journal of Inorganic and Nuclear Chemistr. – 1967. – Pp. 1787-1797. [сайт]. – URL: [сайт]. – URL: (дата обращения: 15.04.2021). – Текст: электронный.

6. Rabie, K. A. A group separation and purification of Sm, Eu and Gd from Egyptian beach monazite mineral using solvent extraction. Hydrometallurgy. V. 85, Issues 2–4, March 2007, P. 81–86. dx.doi.org/10.1016/j.hydromet. 2005.12.012.

7. Yang Liu, Ho Seok Jeon, Man Seung Lee. Solvent extraction of Pr and Nd from chloride solutions using ternary extractant system of Cyanex 272, Alamine 336 and TBP. – Journal of Industrial and Engineering Chemistry. – 2015. – V. 31. – Pp. 74-79.

8. Геря, В. О. Проблемы и решения организации производства РЗМ в России. Скайград. Международная конференция «Редкоземельные металлы 2019», 28.03.2019. Презентации докладов. – [сайт]. – URL: https://yadi.sk/d/_0_PBLvLXwZoKQ. (дата обращения: 15.04.2021). – Текст: электронный.

9. Владимиров А. Проект «Редкоземельные элементы» в ПФО «Акрон». Международная конференция Редкоземельные металлы 2019, 28.03.2019. Презентации докладов. – [сайт]. – URL: https://yadi.sk/d/_0_PBLvLXwZoKQ (дата обращения: 15.04.2021). – Текст: электронный.

10. Экстракционная промышленная технология дидима / А. В. Вальков, Н. И. Борисов, А. И. Прилипко, Н. Д. Хмелевская //Химическая технология. – 2010. – № 3. – С. 159- 162.

11. Семенов А. А., Галиева Ж.Н. Абрамов А.М., Соболев Ю.Б. Галанцев А.В., Быданов Б.А. Получение диоксида церия из редкоземельного концентрата, выделенного из фосфогипса / А. А. Семенов, Ж. Н. Галиева, А. М. Абрамов [и др.] // Международный научно-исследовательский журнал. – 2016. – № 5(47). – Ч. 3. – С. 169-173.

12. Вальков, А. В. Стратегия развития редкоземельного производства в России / А. В. Вальков //Сборник трудов III Международной научно-практической конференции «Современные технологии и автоматизация в технике, управлении и образовании, приуроченной к празднованию 75-летия атомной промышленности». – М.: НИЯУ МИФИ; Балаково: БИТИ НИЯУ МИФИ, 2021. Т. II. – С.39-48.

УДК 621.039

К экстракции редкоземельных элементов изододecilфосфетановой кислотой

Вальков Александр Васильевич, доктор технических наук, профессор кафедры
«Общая химия»;

Липанова Наталья Валентиновна, ассистент кафедры «Общая химия»
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»,
г. Москва

Исследованы экстракционные свойства изододecilфосфетановой кислоты (ИДДФК). Установлено, что в процессе эксплуатации кислота теряет 20-30 % масс своего вещества неизвестного состава. Новая кислота в статических условиях показывает удовлетворительные результаты, но в процессе эксплуатации селективность разделения РЗЭ резко снижается, а при обработке азотной кислотой ИДДФК изменяет цвет и окисляется.

Известно, что редкоземельные элементы (РЗЭ) обладают почти одинаковыми химическими свойствами, что предопределяет трудности их разделения с получением чистых оксидов. В тоже время, свойства индивидуальных РЗЭ в максимальной степени проявляются для чистых соединений РЗЭ. В связи с этим, возникает задача разделения редкоземельных элементов с минимальными затратами и с получением оксидов, содержащих не менее чем 99,95 % масс основного вещества.

Наибольшее распространение получил метод экстракции как наиболее эффективный способ, как для извлечения, так и для разделения РЗЭ [1-3]. В качестве экстрагентов применяют в основном органические эфиры фосфорной кислоты, которые обладают приемлемой селективностью и имеют относительно невысокую цену. Для извлечения и разделения на группы цериевых элементов хорошо зарекомендовал себя трибутилфосфат

(ТБФ). Для разделения элементов иттриевой группы, кроме ди-2-этилгексилфосфорной кислоты (Д2ЭГФК) получили распространение алкилфосфиновые и алкилфосфоновые кислоты. Хорошо известно применение алкилфосфоновой кислоты [4] для разделения РЗЭ иттриевой группы. Достоинство этого экстрагента заключается в уменьшении концентрации неорганической кислоты на стадии реэкстракции и в отсутствии необходимости поддерживать требуемое значение pH, что необходимо делать при экстракции фосфиновыми кислотами [5]. Кроме указанных катионообменников для разделения РЗЭ рекомендована изододecilфосфетановая кислота [6].

В данной статье представлены результаты промышленной эксплуатации ИДДФК в качестве экстрагента при разделении самария и европия. Изододecilфосфетановая кислота (ИДДФК) была синтезирована Жуковой Н.Г (ВНИИХТ) в 1976-78 г. В процессе синтеза был получен продукт, содержащий 47-60 % основного вещества неизвестного состава, но с явно выраженными кислотными свойствами. Полученная смесь, содержащая фосфор-органические соединения и продукты реакции получила название изододecilфосфетановой кислоты (ИДДФК). Исследований по определению состава соединения и продуктов синтеза, а также очистки возможного соединения не проводилось.

Реагенты – азотная кислота, аммиак, щавелевая кислота, нитрат кальция были марки «хч». Экстракцию проводили по обычной методике, встряхиванием органической и водной фаз в делительной воронке при температуре 20 ± 2 °С. Концентрацию суммы РЗЭ определяли осаждением оксалатов с последующим прокаливанием до оксидов при температуре 800 – 850 °С. Содержание индивидуальных элементов в реэкстрактах и водных растворах определяли на спектрометре с индуктивно-связанной плазмой.

В первую очередь были исследованы закономерности экстракции в зависимости от концентрации экстрагента концентрации РЗЭ и содержания азотной кислоты. Установлено, что ИДДФК экстрагирует преимущественно элементы иттриевой группы, причём степень экстракции резко уменьшается при увеличении содержания свободной азотной кислоты в водной фазе. По характеру извлечения экстрагент можно отнести к классу катионообменников. Положительное качество – лёгкая реэкстракция редкоземельных элементов из органической фазы. Экспериментально установлено, что достаточно 2 – 3 моль/дм³ азотной кислоты для полного извлечения РЗЭ иттриевых элементов из органической фазы.

ИДДФК – это достаточно мягкий катионообменник. Невысокие коэффициенты разделения. Следует отметить невысокую рабочую емкость экстрагента, так как экстракция в значительной степени уменьшается при повышении концентрации ионов водорода в водной фазе. Емкость экстрагента невысокая и не превышает 10 -15 г/дм³. Более высокую емкость можно получить, если экстрагировать методом замещения аммонийной формы на катионы

редкоземельных элементов, но в этом случае большее количество ИДДФК переходит в водную фазу и теряется в заметных количествах. Предприняты попытки добавления другого экстрагента, который бы стабилизировал кислотные свойства ИДДФК, например ди-2-этилгексилфосфорной кислоты. Оказалось, что экстракционные свойства такой смеси более благоприятны для экстракции по сравнению с чистой ИДДФК.

При контактировании кислоты с обычной водой половина переходит в водную фазу, то есть, при попытке использовать её в качестве экстрагента 25 – 30 % ИДДФК оказывается в водной фазе. Обнаружено, что при длительной работе в присутствии азотной кислоты происходит уменьшение коэффициента разделения. В табл. 1 представлены результаты по коэффициентам разделения, полученным в статических условиях.

Таблица 1

Распределение самария и европия

при экстракции свежеприготовленной 30 % ИДДФК в синтине

(Концентрация РЗЭ (1-2-52г/л, 3-4 67,7г/л, 5-6-104 г/л). О:В=20:20, насыщение 3 раза)

№ п/п	Концентрация HNO_3 , моль/дм ³	Коэфф. распр. самария	Коэфф. распр. европия	Коэфф. разд. Eu/Sm
1	0	0,225	0,372	1,46
2	0,5	0,15	0,234	1,56
3	0	0,200	0,287	1,43
4	0,5	0,137	0,191	1,39
5	0	0,161	0,220	1,36
6	0,5	0,097	0,13	1,34

Можно отметить, что свежеприготовленная ИДДФК показывает вполне приемлемые параметры, особенно при разделении по границе тербий-гадолиний. Однако, нами было обнаружено, что при эксплуатации в промышленных условиях селективность разделения и свойства из ИДДФК существенно изменяются. Во-первых, следует отметить, что полученные нами партии в количестве 1 т содержали от 47 до 60 % из ИДДФК, остальные примеси содержали продукты синтеза. При обработке водой выделяется значительное количество водорастворимых примесей кислого характера (20 – 30 %), которые удаляются с водной фазой. При попытке проведения реэкстракции азотной кислотой концентрацией 5 моль/дм³ ИДДФК окисляется, меняет окраску от светло-коричневой в черную. Более тревожный факт заключается в том, что при длительной работе на промышленном каскаде свойства кислоты изменяются. Нами был реализован процесс разделения РЗЭ средней группы 1 моль/дм³ раствором ИДДФК в керосине. Основная цель – разделение самария и европия, очистка концентрата самария от примесей европия. В лаборатории, в статических условиях

коэффициент разделения между европием и самарием достигает значение 1,4-1,6, что, в общем-то, достаточно для очистки от европия (табл. 1).

Однако при эксплуатации на промышленной установке через какое-то время оказалось, что коэффициент разделения уменьшается до значений 1,1-1,3, что видно из табл. 2, где приведено распределение элементов по ячейкам промышленного каскада.

Таблица 2

Изменение коэффициентов разделения самария и европия по ступеням каскада

№ кам	Сорг, РЗЭ, г/дм ³	Сводн, РЗЭ, г/дм ³	Коэфф. распр.РЗЭ	Коэфф. распр. самария	Коэфф. распр. европия	Коэфф. раздел. Eu Sm
12	12,4	54,6	0,23	0,227	0,263	1,16
14	14,5	60,5	0,24	0,240	0,244	1,01
15	14,0	74,3	0,19	0,189	0,212	1,12
17	16,6	85,1	0,19	0,195	0,241	1,23
18	16,2	90,9	0,18	0,178	0,212	1,19
19	15,0	95,5	0,16	0,157	0,183	1,16
21	16,5	103,3	0,16	0,160	0,175	1,09
22	18,3	106,4	0,17	0,172	0,197	1,14
23	19,0	111,7	0,17	0,171	0,232	1,35
24	19,5	114,6	0,17	0,170	0,209	1,23
25	18,0	118,4	0,15	0,166	0,194	1,17
26	17,5	114,3	0,15	0,154	0,182	1,18
27	14,1	107,0	0,13	0,132	0,151	1,14
29	3,5	36,7	0,09	0,095	0,112	1,17

По-видимому, при длительном контакте с водным раствором РЗЭ и кислоты происходит разрушение структуры с образованием новых соединений и с уменьшением эффективности разделения. Следует отметить, что при синтезе фосфетановой кислоты её структура указана ориентировочно, то есть, никаких исследований по определению точной структуры не сделано, не ясно, на какие продукты распадается кислота при воздействии внешних условий. Кроме того, промышленные партии кислоты содержат значительное количество (до 50 %) примесей неустановленного состава.

Полученные результаты дают основания считать, что ИДДФК требует дополнительных исследований с целью определения состава и строения данного соединения. Эксплуатация промышленного процесса разделения самария и европия с использованием ИДДФК была прекращена.

Установлено, что при контакте ИДДФК с водной фазой до 30-50 % кислоты переходит в водную фазу с образованием продуктов гидролиза неизвестного состава. При экстракции РЗЭ растворами ИДДФК селективность разделения европия и самария уменьшается от 1,4-1,5 до 1,2-1,3. Экстрагент ИДДФК – это полупродукт незавершенного органического синтеза, содержащий кислые фосфорорганические соединения и продукты синтеза неизвестного состава.

Заключение.

1. ИДДФК – это фосфор-органическая кислота, неизвестной структуры. Это не фосфоновая, не фосфорная и не фосфиновая кислота. В общеизвестной номенклатуре не нашлось определения для предполагаемой структуры, поэтому ее назвали фосфетановой. Предполагаемое строение опытными данными не подтверждено.

2. Состав продуктов синтеза неизвестен. Возможно, что примеси опасны по санитарно-гигиеническим соображениям. Токсикологические исследования не проводились. При контакте с азотной кислотой продукт разлагается, причём окраска изменяется от светло-коричневой до черной. Состав продуктов разложения неизвестен.

Таким образом, ИДДФК представляет полупродукт неоконченного синтеза, неочищенный и не проанализированный по многим параметрам. В продукте содержится почти 50 % примесей неизвестного состава с явно выраженными кислотными свойствами. По-видимому, это какие-то хлорорганические соединения, которые при гидролизе образуют соляную кислоту и переходят в водную фазу. Если экстракторы изготовлены из нержавеющей стали, возникает опасность коррозии.

Литература

1. Renata D. Abreu, Carlos.Morais A. Study on separation of heavy rare earth elements by solvent extraction with organophosphorus acids and amine reagents. *Minerals Engineering*. 2014. – V. – 61. – P. 82-87. doi.org/10.1016/j.mineng.2014.03.015. – [сайт]. – URL: <https://s100.copyright.com/AppDispatchServlet?publisherName=ELS&contentID=S0892687514000958&orderBeanReset=true>. (дата обращения: 15.04.2021). – Текст: электронный.
2. Mohd Rafie Johan and Noorsaiyyidah Darman Singho. Solvent Extraction of Light Rare Earth Ions Using D2EHPA from Nitric Acid and Sulphuric Acid Solutions. *Advanced Materials Research* 2014. V. 970.P.209-213. – [сайт]. – URL: <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMR.970.209>. (дата обращения: 15.04.2021). – Текст: электронный.
3. Kartikey K. Yadav D.K. Singh M. Anitha L. Varshney H.Singh . Studies on separation of rare earths from aqueous media by polyethersulfone beads containing D2EHPA as extractant. *Separation and Purification Technology*. – 2013. – V. 118. – Pp. 350-358.
4. Raju Banda, Hoseok Jeon, Manseung Lee. Solvent extraction separation of Pr and Nd from chloride solution containing La using Cyanex 272 and its mixture with other extractants. *Separation and Purification Technology*. – 2012. – V. 98. – Pp. 481-487.
5. Вальков, А. В. Комплексная технология разделения редкоземельных элементов и особенности ее реализации в промышленных условиях / А. В. Вальков, В. В. Сергиевский, А. В. Ануфриева, А. С. Буйновский // *Цветная металлургия*. – 2015. – № 4. – С. 59-60.

Разработка новых стандартных образцов предприятия

^{1,2}Дурнова Инна Александровна, лаборант лаборатории химического и спектрального анализа, магистрант кафедры «Стандартизация, метрология и сертификация»;

¹Ковалев Игорь Борисович, старший научный сотрудник лаборатории химического и спектрального анализа;

²Алексашина Ольга Вячеславовна, кандидат технических наук, доцент кафедры «Стандартизация, метрология и сертификация»

¹Акционерное Общество «Научно-производственное объединение «Центральный научно-исследовательский институт технологии машиностроения», г. Москва;

²Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский политехнический университет», г. Москва

Данная статья посвящена описанию особенностей разработки стандартных образцов предприятия. Приведены используемые методы: атомно-адсорбционный с пламенной и электротермической атомизацией, атомно-эмиссионный и оптико-эмиссионный методы, а также газовые методы; используемые в процессе разработки приборы: оптико-эмиссионный спектрометр, атомно-абсорбционный спектрометр, атомно-эмиссионный спектрометр, анализатор углерода и серы; а также используемые методики спектрального и химического определения элементов в металлических образцах, нормативные документы. Описан алгоритм создания будущего стандартного образца предприятия в АО НПО «ЦНИИТМАШ».

Аналитический центр «ЦНИИТМАШ-АНАЛИТИКА-ПРОЧНОСТЬ» проводит испытания сталей, сварочных материалов, сплавов, которые используются при изготовлении конструкций на атомных электростанциях России и стран СНГ с целью установления их элементного состава. Для этого в лабораторию поставляют образцы, которые необходимо проверить на качество (прочность, устойчивость к растяжению, коррозионную стойкость, химический состав и др.). При работе применяются методики спектрального и химического определения элементов в металлических образцах. В лаборатории проводят анализ методами спектроскопии: атомно-адсорбционным видом с пламенной и электротермической атомизацией, атомно-эмиссионным и оптико-эмиссионным методом, а также газовыми методами (определение азота, водорода, кислорода) и методом сжигания для определения углерода и серы с помощью следующих приборов:

1. Оптико-эмиссионный спектрометр «FOUNDRY-MASTER SMART UVR»: диапазоны определяемых содержаний и ограничения для величин абсолютных расхождений между полученными результатами измерений указаны в [1].

2. Атомно-абсорбционный спектрометр «Perkin Elmer» мод. 403 – пределы анализируемых концентраций и величины наибольших абсолютных расхождений между полученными результатами измерений указаны в [2-12].

3. Атомно-эмиссионный спектрометр с индуктивно связанной плазмой «ОПТИМА» 2100 DV: диапазоны определяемых концентраций и ограничения для величин абсолютных расхождений между полученными результатами измерений указаны в [13].

4. Анализатор углерода и серы «LECO» CS-244 – метод инфракрасной абсорбционной спектроскопии, диапазоны определяемых концентраций и ограничения для величин абсолютных расхождений между полученными результатами измерений отражены в [14-16].

Основную часть поставляемых образцов подвергают наиболее экспрессному из методов – с помощью оптико-эмиссионного спектрометра «FOUNDRY-MASTER SMART UVR». Особенностью данного метода является то, что образцы не следует длительно готовить к анализу. Обрабатывается поверхность стали, определяется химический состав методом атомно-эмиссионного спектрального анализа и сразу проводится атомизация пробы искровым методом и определение элементного состава [17].

Спектрометры, используемые ранее, требовали проведения процедуры калибровки (построения зависимости интенсивности аналитического сигнала от содержания элемента) непосредственно перед каждым анализом. Современные же приборы имеют встроенную в программное обеспечение заводскую калибровку, построенную с помощью определенных стандартных образцов известного состава на этапе производства. Это облегчает анализ и сокращает его время, но возникает новая проблема: образцы, измеренные в текущих условиях, отличаются от условий, при которых проводилась заводская калибровка. Кроме того, матричный состав СО, применяемых для ее построения, может сильно отличаться от данных анализируемых образцов. В этом случае проводится процедура рекалибровки по одной точке [18].

Особенность приема рекалибровки заключается в том, что подбирается СО с максимально близким значением содержания определяемого элемента к анализируемому образцу, а также близкий по матричному составу (содержанию основных элементов – с наибольшим процентом содержания). При этом ошибка измерения определяемой концентрации становится минимальной. Для этого можно воспользоваться ГСО, но они часто не схожи по матричному составу с анализируемыми образцами, и возможна рекалибровка только по 1-2 элементам. Тогда возникает необходимость в разработке стандартных образцов предприятия (СОП), которые будут близки к анализируемым образцам стали по матричному составу и по содержанию нескольких элементов (обычно 6-8 элементов, которые требуется точно определить).

Разработка СОП. СОП химического состава – это стандартный образец, разрабатываемый на предприятии и применяемый на данном предприятии для градуировки СИ и контроля точности результатов измерений, выполняемых в соответствии с требованиями методов анализа. На данный момент планируется провести разработку стандартного образца предприятия.

В связи с утерей документации и невозможностью ее восстановления (кроме того, истек срок действия данного ГСО) был выбран ГСО (СССР – 1970-е гг.) № 49 (рис. 1).



Рис. 1. Комплект ГСО № 49-в (будущие СОПы)

Предварительно оценив содержание основных элементов в данном комплекте образцов стали с помощью оптико-эмиссионного спектрометра «FOUNDRY-MASTER SMART UVR»), установили, что данный комплект ГСО подходит для решения наиболее частых аналитических задач: рекалибровка при анализе образцов, заказчиками; добавление точек в калибровку, для расширения возможностей измерения и улучшения качества результатов (табл. 1).

Таблица 1

Предварительные данные о концентрациях (%) элементов в образцах комплекта № 49-в: 491-в, 492-в, 493-в, 494-в. («FOUNDRY-MASTER SMART UVR»)

	C	Si	Mn	Cr	Ni	Cu	Nb	Ti	V	Al
491-в	0,20	0,14	5,80	19,3	7,09	0,47	0,043	0,048	0,031	<0,003
492-в	0,14	0,26	7,90	16,8	5,40	0,26	0,045	0,050	0,030	0,007
493-в	0,18	0,50	9,49	13,8	4,25	0,17	0,046	0,053	0,030	0,007
494-в	0,15	0,97	11,00	11,8	3,18	0,14	0,048	0,059	0,030	0,006

Основные этапы разработки СОПа [19]:

а) Разработка технического задания на создание СОПа, включающего методику определения метрологических характеристик СОПа.

б) Проведение установления состава будущего СОПа: проведение анализа образца стали с целью установления его состава, интерпретация полученных результатов и их метрологическая обработка.

Планируется провести предварительную оценку состава будущего СОПа опико-эмиссионного спектрометра «FOUNDRY-MASTER SMART UVR».

Затем для точного определения метрологических характеристик образцов СОПа будет проводиться атомно-абсорбционный (ААС) и атомно-эмиссионный (АЭС) анализ с индуктивно связанной плазмой (ИСП), а также анализ методом сжигания (прибором LECO – на C, S), для остальных элементов.

Этапы проведения анализа:

- пробоподготовка (для опико-эмиссионного шлифовка [17], для атомно-эмиссионного и атомно-абсорбционного – отбор стружки, растворение стружки стали в смеси кислот: хлористоводородной, азотной, фтористоводородной и др. в соответствии с ГОСТами на методы ААС и АЭС с ИСП анализа);

- непосредственно анализ;

- обработка и интерпретация результатов.

Для проведения метрологической обработки будут проанализированы 3 параллельные пробы каждого образца и 3 съемки аналитического сигнала.

Метрологическая обработка результатов анализа приведет к установлению паспортных значений для СОПов.

в) Оформление отчета о разработке/выпуске СОПа.

г) Выпуск паспорта СОПа, создание маркировки (этикетки) для СОПа.

д) Метрологическая экспертиза технической документации на разработку СОПа.

е) Утверждение и регистрация СОП в соответствующем реестре СО предприятия.

Таким образом, будет разработан стандартный образец предприятия, имеющий свой паспорт, маркировку и номер в реестре стандартных образцов предприятия.

АО НПО «ЦНИИТМАШ» как головной институт госкорпорации «РОСАТОМ» уполномочен не только выпускать, но и поставлять СОПы в производственные лаборатории атомных электростанций, что решает задачу улучшения метрологического обеспечения в испытательных лабораториях. Применимо к данному СОПу на основе ГСО «49-в» на данный момент такая задача не рассматривается – он необходим для улучшения МО при рутинном анализе и для расширения диапазона заводских калибровочных зависимостей для некоторых элементов путем добавления данных точек в калибровку.

Литература

1. ГОСТ Р 54153-2010 Сталь. Метод атомно-эмиссионного спектрального анализа. – М.: Стандартиформ, 2012.
2. ГОСТы серии 22536-88. Сталь углеродистая и чугун. Методы определения элементов. – М.: Издательство стандартов, 1989.
3. ГОСТ 12348-78. Стали легированные и высоколегированные. Методы определения марганца. – М.: Стандартиформ, 2011.
4. ГОСТ 12349-83. Стали легированные и высоколегированные. Методы определения вольфрама.
5. ГОСТ 12350-78. Стали легированные и высоколегированные. Методы определения хрома.
6. ГОСТ 12351-2003. Стали легированные и высоколегированные. Методы определения ванадия. – М.: Стандартиформ, 2006.
7. ГОСТ 12352-81. Стали легированные и высоколегированные. Методы определения никеля. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1999.
8. ГОСТ 12353-78. Стали легированные и высоколегированные. Методы определения кобальта. – М.: Издательство стандартов, 1986.
9. ГОСТ 12354-81. Стали легированные и высоколегированные. Методы определения молибдена. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1999.
10. ГОСТ 12355-78. Стали легированные и высоколегированные. Методы определения меди.
11. ГОСТ 12349-81. Стали легированные и высоколегированные. Методы определения титана. – М.: Стандартиформ, 2005.
12. ГОСТ 12349-84. Стали легированные и высоколегированные. Методы определения алюминия. – М.: Издательство стандартов, 1984.
13. ГОСТ Р 55079-2012. Сталь. Метод атомно-эмиссионного анализа с индуктивно связанной плазмой. – М.: Стандартиформ, 2016.
14. ISO 15350: 2000. Сталь и чугун. Определение общего содержания углерода и серы. Метод инфракрасной абсорбции после сжигания в индукционной печи (стандартный метод).
15. ГОСТ 12344-2003. Стали легированные и высоколегированные. Методы определения углерода. – М.: Стандартиформ, 2008.
16. ГОСТ 12345-2001. Стали легированные и высоколегированные. Методы определения серы. – М.: Стандартиформ, 2006.

17. РД ЭО 0669-2006. Стали и сплавы трубопроводов и элементов оборудования атомных станций. Определение химического состава методом атомно-эмиссионного спектрального анализа. Методическая инструкция. – М.: ОАО «Концерн Росэнергоатом», 2006.

18. Ковалев, И. Б. Применение метода рекалибровки по одной точке в спектральном анализе сталей / И. Б. Ковалев, И. А. Дурнова, О.В. Алексашина // Сборник трудов III Международной научно-практической конференции «Современные технологии и автоматизация в технике, управлении и образовании». – М.: НИЯУ МИФИ; Балаково: БИТИ НИЯУ МИФИ, 2021. – Т. II. – С. 73-80.

19. ГОСТ Р 8.871-2014. Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Стандартные образцы предприятий и отраслей. Общие требования. – М.: Стандартинформ, 2019.

УДК 51-74

Решение задач электротехники методами операционного исчисления

Елисеев Иван Сергеевич, студент специальности

«Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг»;

Барановская Лариса Вакифовна, кандидат технических наук, доцент кафедры

«Физика и естественнонаучные дисциплины»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В статье представлена методика решения дифференциальных уравнений с помощью операционного исчисления. Рассмотрена задача электротехники, получено дифференциальное уравнение и начальные условия для данной задачи. Показано подробное решение операционными методами. Отмечена простота решения дифференциальных уравнений указанными методами.

Операционное исчисление – метод математического анализа, позволяющий производить серьезные вычисления, используя простые приемы.

Особенно такой метод полезен в электротехнической сфере. Он позволяет намного упростить ход решения задач. Его простоту и вместе с тем заметную не каждому силу продемонстрируем на примере решения следующей задачи.

Задача: Колебательный контур, представляющий собой замкнутую электрическую цепь, обладает емкостью C , индуктивностью L и активным сопротивлением R . При переходе

энергии электрического поля конденсатора в энергию магнитного поля катушки (и обратно) часть энергии контура затрачивается на активных сопротивлениях, в результате чего величина напряжения на конденсаторе постепенно уменьшается. Найти законы изменения заряда конденсатора q и тока в контуре i , а также напряжения на конденсаторе u_c (рис. 1).

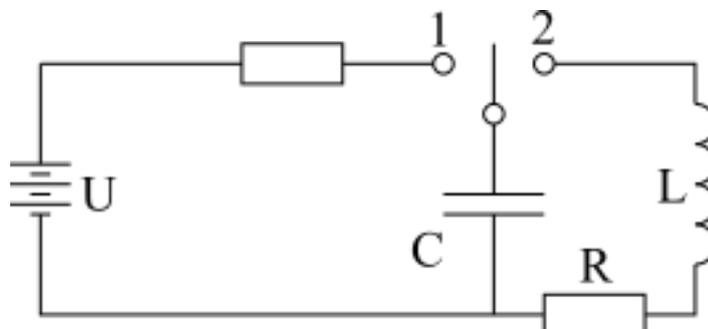


Рис. 1. Принципиальная схема

Решение. Ток i в контуре определяется как частное от деления падения напряжения на сопротивлении на величину этого сопротивления R :

$$i = \frac{u_R}{R} = \frac{u_c - u_L}{R}, \quad (1)$$

где u_c – напряжение на конденсаторе, u_L – напряжение на катушке индуктивности, которое определяется по формуле:

$$u_L = L \frac{di}{dt}. \quad (2)$$

Проводим элементарные алгебраические преобразования и получаем исходное дифференциальное уравнение цепи:

$$L \frac{di}{dt} + iR - u_c = 0. \quad (3)$$

Ток в контуре определяется следующим образом:

$$i = -\frac{dq}{dt}, \quad (4)$$

где q – заряд конденсатора.

Дифференцируя (4), получаем:

$$\frac{di}{dt} = -\frac{d^2q}{dt^2}. \quad (5)$$

Напряжение на конденсаторе определяется следующим образом:

$$u_c = \frac{q}{C}. \quad (6)$$

Подставляя в уравнение (3) формулы (4), (5), (6), получаем линейное однородное дифференциальное уравнение 2-го порядка:

$$-L \frac{d^2q}{dt^2} - R \frac{dq}{dt} - \frac{q}{C} = 0 \quad (7)$$

или

$$\frac{d^2 q}{dt^2} + \frac{R}{L} \frac{dq}{dt} + \frac{q}{LC} = 0. \quad (8)$$

В основе операционного метода решения дифференциального уравнения (8) лежит переход от функций и их производных к соответствующим изображениям:

$$\begin{aligned} q(t) &\xrightarrow{L} Q(p); \\ q'(t) &\xrightarrow{L} pQ(p) - q(0); \\ q''(t) &\xrightarrow{L} p^2 Q(p) - pq(0) - q'(0) \end{aligned} \quad (9)$$

В начальный момент времени $t = 0$ заряд на конденсаторе равен своему максимальному значению:

$$q(0) = Q_{\max}, \quad (10)$$

а ток в контуре равен нулю:

$$q'(0) = -i(0) = 0. \quad (11)$$

Тогда уравнение (8) в изображениях (9) с учетом начальных условий (10), (11) примет вид:

$$p^2 Q(p) - pQ_{\max} + \frac{R}{L}(pQ(p) - Q_{\max}) + \frac{Q(p)}{LC} = 0. \quad (12)$$

Выразим функцию $Q(p)$:

$$\begin{aligned} Q(p) \left(p^2 + \frac{R}{L}p + \frac{1}{LC} \right) &= Q_{\max} \left(p + \frac{R}{L} \right), \\ Q(p) &= \frac{Q_{\max} \left(p + \frac{R}{L} \right)}{p^2 + \frac{R}{L}p + \frac{1}{LC}}. \end{aligned} \quad (13)$$

Представим изображение (13) в виде суммы известных изображений функций и вернемся к оригиналам:

$$\begin{aligned} Q(p) &= Q_{\max} \frac{p + \frac{R}{2L}}{\left(p + \frac{R}{2L} \right)^2 + \frac{1}{LC} - \left(\frac{R}{2L} \right)^2} + Q_{\max} \frac{\frac{R}{2L}}{\left(p + \frac{R}{2L} \right)^2 + \frac{1}{LC} - \left(\frac{R}{2L} \right)^2} \xrightarrow{L} \\ &\xrightarrow{L} Q_{\max} e^{-\alpha t} \cos \omega_p t + Q_{\max} e^{-\alpha t} \frac{\alpha}{\omega_p} \sin \omega_p t = \\ &= Q_{\max} e^{-\alpha t} \left(\cos \omega_p t + \frac{\alpha}{\omega_p} \sin \omega_p t \right), \end{aligned} \quad (14)$$

где

$$\omega_p = \sqrt{\frac{1}{LC} - \left(\frac{R}{2L} \right)^2}, \quad \alpha = \frac{R}{2L}.$$

Таким образом, получили функцию, описывающую изменение заряда на конденсаторе:

$$q(t) = Q_{max} e^{-\alpha t} \left(\cos \omega_p t + \frac{\alpha}{\omega_p} \sin \omega_p t \right), \quad (15)$$

Функция изменения тока имеет вид согласно формуле (4):

$$\begin{aligned} i(t) &= -\frac{dq}{dt} = -Q_{max} \left(-\alpha e^{-\alpha t} \cos \omega_p t - \omega_p e^{-\alpha t} \sin \omega_p t - \right. \\ &\quad \left. - \alpha e^{-\alpha t} \frac{\alpha}{\omega_p} \sin \omega_p t + \omega_p e^{-\alpha t} \frac{\alpha}{\omega_p} \cos \omega_p t \right) = \\ &= Q_{max} e^{-\alpha t} \left(\omega_p + \frac{\alpha^2}{\omega_p} \right) \sin \omega_p t \end{aligned} \quad (16)$$

Изменение напряжения определяется с учетом формулы (6):

$$u_c(t) = U_{max} e^{-\alpha t} \left(\cos \omega_p t + \frac{\alpha}{\omega_p} \sin \omega_p t \right), \quad (17)$$

где $U_{max} = \frac{Q_{max}}{C}$.

Сегодня многие люди испытывают определенные трудности в освоении такой науки, как математика. И очень часто такие явления становятся результатом заранее сформировавшегося предвзятого отношения к этой сфере обучения. Методы операционного исчисления позволяют к сложным задачам найти более простое решение.

Литература

1. Бессонов, Л. А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи: учебник для электротехн., энерг., приборостроит. спец. вузов / Л. А. Бессонов. – 11-е изд. – М.: Гардарики, 2006. – 701 с.
2. Крайнов, А. Ю. Операционное исчисление. Примеры и задачи: учебно-методическое пособие / А. Ю. Крайнов, Ю. Н. Рыжих. – Томск: Том. ун-т, 2007. – 104 с.
3. Письменный, Д. Г. Конспект лекций по высшей математике / Д. Г. Письменный. – М.: Айрис-пресс, 2003. – Ч. 2. – 256 с.

**Модификация алюминиевого порошка, используемого для наполнения
эпоксидной матрицы**

Зинченко Роман Романович, студент направления «Химическая технология»;

Пигарев Сергей Викторович, студент направления «Химическая технология»;

Зубова Наталья Геннадьевна, кандидат технических наук, доцент кафедры
«Физика и естественнонаучные дисциплины»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального
государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

Исследованы образцы алюминиевого порошка, модифицированного 3-аминопропилтриэтоксисиланом. На основании модифицированного порошка получены образцы эпоксидных пластиков. Показано влияние модификатора на свойства алюминия и композиционного материала на его основе.

Пластики на основе дисперсных наполнителей обладают высокими прочностными свойствами, низкой теплопроводностью и электропроводностью, высокой химической стойкостью, низким водопоглощением. Широкое распространение в качестве дисперсных наполнителей в технологии полимерных композиционных материалов получили порошки из алюминия. Порошки, гранулы, пудры и пасты из алюминия широко применяются в различных областях техники (в сравнении с компактными материалами) благодаря свойствам, обусловленным развитой поверхностью дисперсных материалов [1, 2].

Модификация поверхности дисперсных наполнителей органосиланами приводит к изменению характеристик получаемых композиционных материалов. Сочетание кремнийорганических и органических исходных продуктов при получении пластиков на основе модифицированных органосиланами наполнителей, в том числе пленкообразующих, дает во многих случаях положительный эффект, так как в целевом продукте можно реализовать нужные полезные качества тех и других высокомолекулярных соединений.

В работе с целью направленного регулирования свойств пластиков, порошок алюминия модифицировался растворами 3-аминопропилтриэтоксисилана АГМ-9 (ТУ 6-02-724-77). Водные растворы получали с концентрацией модификатора 2, 5 и 10 %.

Модифицированные порошки алюминия были исследованы на pH среды (рис. 1). Исходный порошок характеризуется слабокислым значением среды (pH=6). Исследования показали, что обработка алюминиевых порошков растворами АГМ-9 привела к изменению среды.

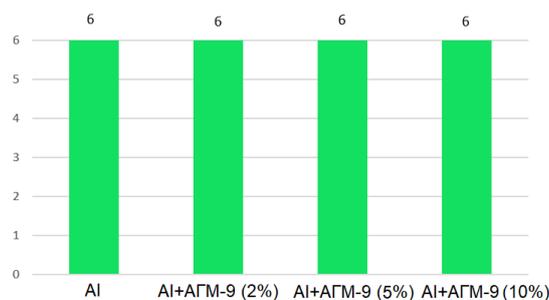


Рис. 1. рН поверхности модифицированных порошков алюминия

При микроскопических исследованиях поверхности порошков алюминия было установлено, что обработка поверхности Al АГМ-9 приводит к значительному увеличению размера частиц (рис. 2) по сравнению с немодифицированным алюминиевым порошком.

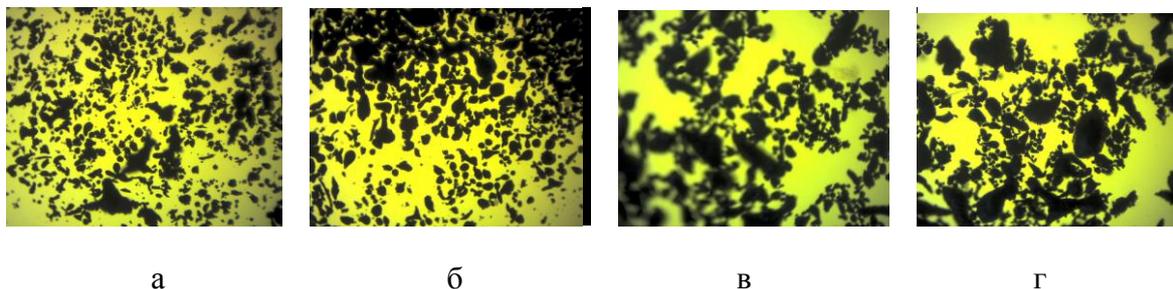


Рис. 2. Микрофотографии поверхности алюминия Al при $n=100$:
 а - Al; б - Al+АГМ-9 (2 %); в - Al+АГМ-9 (5 %); г - Al+АГМ-9 (10 %)

Данные по определению насыпной плотности (рис. 3) показывают, что при обработке алюминия растворами органосиланового модификатора насыпная плотность порошков увеличивается.

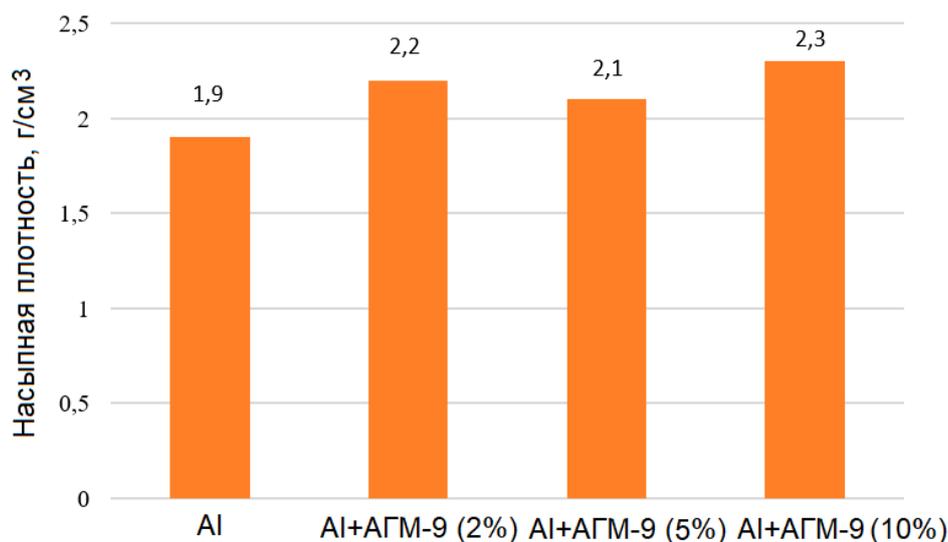


Рис. 3. Насыпная плотность образцов алюминиевого порошка

Наполненные пластики на основе эпоксидной смолы ЭД-20 и модифицированных алюминиевых порошков получали со степенью наполнения 25 %.

Полученные образцы композитов исследовались на содержание наполнителя методом выжигания (табл. 1).

Содержание эпоксидного связующего в образцах композиционных материалов
на основе модифицированного Al

Наименование композиционного материала	Массовая доля наполнителя
ЭД-20+Al	0,2459
ЭД-20+Al+АГМ-9 (2 %)	0,2198
ЭД-20+Al+АГМ-9 (5 %)	0,2072
ЭД-20+Al+АГМ-9 (10 %)	0,2171

Образцы композиционных материалов испытывались на водопоглощение. Результаты испытания приведены в табл. 2.

Таблица 2

Данные по водопоглощению образцов композиционных материалов на основе модифицированного алюминиевого порошка

Наименование композиционного материала	Массовая доля воды, поглощенная образцами композиционных материалов, с, %			
	Время выдержки, ч			
	24	48	96	192
ЭД-20+Al	0,35	0,45	0,6	1
ЭД-20+Al+АГМ-9 (2 %)	0,35	0,4	0,7	1,1
ЭД-20+Al+АГМ-9 (5 %)	0,3	0,3	0,5	0,9
ЭД-20+Al+АГМ-9 (10 %)	0,3	0,3	0,5	0,8

При обработке алюминия 2 %-ным раствором АГМ-9 наблюдается повышение водопоглощения по сравнению с исходным порошком. Модифицирование поверхности алюминиевого порошка 5 %-ным и 10 %-ным растворами АГМ-9 способствует снижению водопоглощения порошков.

Таким образом, показано, что модификация алюминиевых порошков, используемых в качестве дисперсных наполнителей для получения пластиков, активно влияет на улучшение свойств наполнителей и композиционных материалов на их основе.

Литература

1. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология: учебное пособие / М. Л. Кербер, В. М. Виноградов, Г. С. Головкин. – 5-е испр. и доп. изд.; под ред. А. А. Берлина. – СПб.: ЦОП «Профессия», 2018. – 640 с.
2. Панова, Л. Г. Наполнители для полимерных композиционных материалов: учебное пособие / Л. Г. Панова. – Саратов: Саратов. гос. техн. ун-т, 2010. – 64 с.

**Фотовольтаика как перспективное направление
в развитии мировой энергетики**

Исаева Ольга Сергеевна, студент направления «Химическая технология»;
Герасимова Виктория Михайловна, кандидат технических наук, доцент кафедры
«Физика и естественнонаучные дисциплины»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального
государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В статье рассмотрены основные вопросы солнечной электроэнергии, в частности фотовольтаики, приведен принцип работы фотоэлектрического элемента и проанализированы перспективы развития фотовольтаики в мировой энергетике.

Энергетическая отрасль имеет большое значение для экономического развития любой страны. Одним из перспективных направлений решения проблемы энергоснабжения потребителей является разработка и внедрение возобновляемых источников энергии (ВИЭ). Ввиду уменьшения энергетических полезных ископаемых, а именно, уменьшения запасов углеводородов (нефти, природного газа, угля) возникают серьезные проблемы. В связи с этим развитые страны стали уделять все больше внимания разработке систем на основе устойчивых и экологически чистых источников энергии, в частности, солнечной энергии.

Одним из наиболее приоритетных направлений получения солнечной электроэнергии является фотовольтаика – выработка электрической энергии путем использования фоточувствительных элементов для преобразования солнечной энергии в электричество.

Развитие фотовольтаики необходимо по ряду причин:

- во-первых, это наиболее быстрый и дешевый способ решения проблем энергоснабжения удаленных труднодоступных населенных пунктов и промышленных комплексов, не подключенных к сетям общего пользования;

- во-вторых, в технологиях ВИЭ реализуются последние достижения многих научных направлений (метеорология, электроэнергетика, теплоэнергетика, нанотехнологии, материаловедение и т. д.);

- в-третьих, развитие наукоемких технологий имеет значительный социальный и макроэкономический эффект в виде создания дополнительных рабочих мест за счет расширения научной и производственной инфраструктуры.

Для преобразования солнечной энергии в электрическую используются полупроводниковые солнечные элементы, а именно фотоэлектрические преобразователи

(ФЭП). Работа данного преобразователя основана на явлении фотоэлектрического эффекта, то есть на взаимодействии электромагнитного излучения (света) с веществом, благодаря которому энергия фотонов передается электронам этого вещества. Для осуществления данного процесса фотон должен обладать необходимой энергией (длиной волны).

Основой устройства (рис. 1) ФЭП является поверхность соприкосновения двух типов кремния – PN-переход (рис. 2). Солнечный свет (поток фотонов), падая на прозрачную верхнюю часть элемента, без препятствий попадает непосредственно на PN-переход, где «поднимает» электрон. Благодаря этому образуется два носителя электрического тока: свободный электрон и дырка, представляющая собой, так называемую пустую электронную ячейку какого-либо подуровня, из которой был изъят электрон. Верхним слоем является полупроводник типа P, электропроводность которого существует посредством дырок; нижним – полупроводник типа N, электропроводность создается благодаря электронам. При условии, что электрон оказывается в непосредственной близости PN-перехода, начинается происходить фотоэффект. Освобожденные электроны перемещаются в нижний слой данного солнечного элемента. При этом в верхнем слое элемента электроны начинают перераспределяться из одного атома в другой для заполнения дырок. В электрическую цепь, встроенную в ФЭП, выводятся свободные электроны из нижнего слоя этого элемента. Так получается электрическая энергия с помощью фотовольтаики.

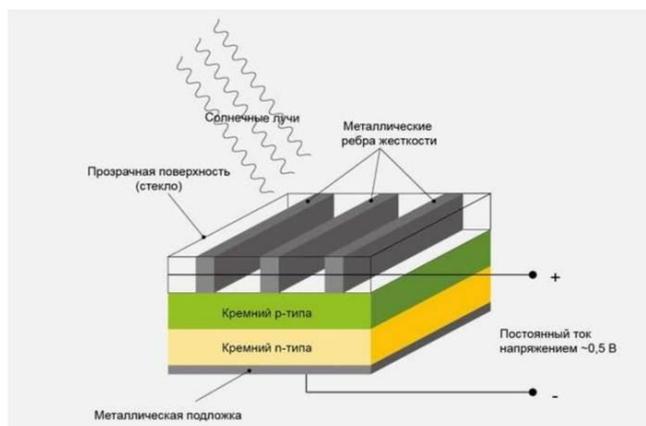


Рис. 1. Устройство фотоэлектрического преобразователя

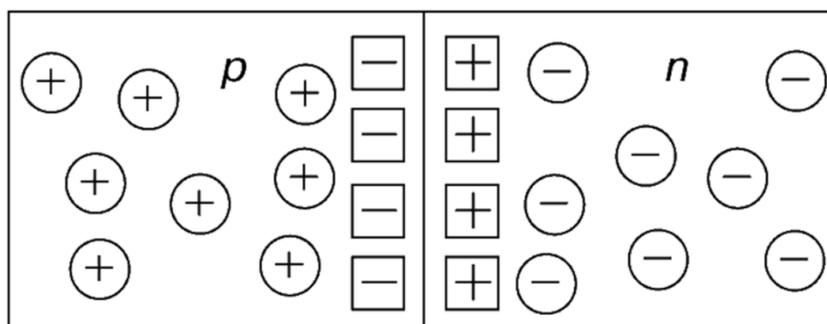


Рис. 2. PN-переход

Для повышения мощности солнечной энергии используется несколько элементов, объединенных в модули – солнечные батареи. Для того чтобы произошла генерация электричества от солнца, солнечные батареи должны состоять из нескольких, обычно из 36, 60 или 72, солнечных элементов. Благодаря современным технологиям можно создавать солнечные модули со сроком эксплуатации более 25 лет.

Несмотря на то, что Россия обладает огромным потенциалом для развития солнечной энергетики, это направление пока не так развито как в Китае, Юго-Восточной Азии, Латинской Америке, странах Ближнего Востока, Германии, Нидерландах. Основная причина связана с экономическим фактором производства солнечных (аккумуляторных) батарей.

В соответствии с «Основными направлениями государственной политики в сфере повышения энергетической эффективности электроэнергетики на основе использования возобновляемых источников энергии на период до 2030 года» суммарная введенная за 2020-2030 гг. мощность генерирующих объектов на основе фотоэлектрического преобразования энергии солнца должна составить 1520 МВт.

Солнечная энергетика получает широкое распространение благодаря своим преимуществам перед другими альтернативными источниками энергии. К основным областям применения солнечной энергетике относятся:

1) Сельское хозяйство (агровольтаика). Комбинация производства солнечной энергии и сельского хозяйства предлагает не только решение проблемы недостатка свободной земли для установки ФЭБ, но также может способствовать повышению урожайности некоторых видов сельскохозяйственных культур.

2) Космонавтика. Космические спутники и станции с синими крыльями – это не что иное, как солнечные панели, которые позволяют данным устройствам бесперебойно выполнять свои функции в космосе.

3) Промышленность. Использование солнечных батарей на крышах зданий и на пустых площадях – оптимальный и экологичный способ обеспечить предприятие необходимой электроэнергией.

4) Медицина. Холодильники для вакцин на солнечных батареях – отличный вариант для транспортировки медикаментов в труднодоступные места нашей планеты.

5) Транспорт. Благодаря использованию солнечных батарей в самолетостроении, самолеты могут достаточно долго находиться в воздухе и не использовать топливо. Автомобили. Работа двигателя обеспечивается за счет солнечных генераторов, делая таким образом автомобиль не только экологически чистым, но и работоспособным на 130 км. Яхты и катера. Солнечные батареи здесь позволяют не только обеспечить потребности самого корабля, но и произвести электроэнергию для освещения и нужд команды.

6) Информационные технологии (калькуляторы, фонарики, мобильные телефоны, а также внешние аккумуляторы).

7) Туризм. Солнечные панели встраиваются в сумки, рюкзаки, палатки, чтобы обеспечить работу всего, что нужно в походных условиях.

8) Уличные фонари, рекламные щиты, остановки, велодорожки, лавочки и тротуары могут работать за счет энергии солнца.

9) Парусные дроны на солнечных батареях. Они могут отследить погоду, океанские течения и влияние изменений климата на океан.

Таким образом, данная технология находится на пути к тому, чтобы стать значимым источником электроэнергии в мире.

Литература

1. Источники энергии: [сайт]. – URL: <https://beelead.com/perspektivy-solnechnoj-energetiki/> (дата обращения: 20.04.2021). – Текст: электронный.

2. Кенжаев, З. Т. Состояние и перспективы развития солнечной энергетики / З. Т. Кенжаев. – Текст: непосредственный // Молодой ученый. – 2017. – № 37 (171). – С. 6-7. – URL: <https://moluch.ru/archive/171/45649/> (дата обращения: 20.04.2021).

3 Солнечная энергетика сегодня и перспективы ее дальнейшего развития: [сайт]. – URL: <https://topor.info/hi-tech/solnechnaya-energetika> (дата обращения: 20.04.2021). – Текст: электронный.

4. Чумаков, А. Г. Фотовольтаика как перспективное направление в развитии мировой энергетики / А. Г. Чумаков // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 6. – С. 111-116.

5. Чумаков, А. Г. Возобновляемые источники энергии в сценариях развития глобального и российского рынков энергетики / А. Г. Чумаков. – М.: Буки Веди. Экономика и предпринимательство. – 2015. – № 12. – Ч. 4. – С. 487-491.

Исследование адгезионно-когезионных свойств электрода Al-Eu-N

Лукьянова Виктория Олеговна, аспирант кафедры

«Химия и химическая технология материалов»;

Гоц Ирина Юрьевна, кандидат химических наук, доцент кафедры

«Материаловедение и биомедицинская инженерия»;

Давыдова Анастасия Руслановна, студент кафедры

«Материаловедение и биомедицинская инженерия»

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего

образования «Саратовский государственный технический университет

имени Гагарина Ю.А.», г. Саратов

Работа посвящена изучению явлений когезии и адгезии сплава Al-Eu-N, полученного методом катодного внедрения из растворов соли салицилата европия в диметилформамиде с последующей сорбцией водорода. Метод Зисмана позволил рассчитать краевой угол смачивания и характеристики, связанные с поверхностными явлениями, такие как работу адгезии, работу когезии, относительную работу жидкости.

Адгезионные и когезионные свойства алюминия широко исследуются многими учеными [1, 2]. Подобные исследования позволяют применять алюминиевые сплавы в авиастроении и автомобилестроении. Известно, что подготовка поверхности алюминия играет значительную роль в повышении прочности адгезивной связи. Чистота поверхности, шероховатость поверхности, смачиваемость поверхности и химический состав поверхности контролируются в первую очередь правильными методами обработки поверхности.

В последнее время было показано, что наноструктурирование поверхностного слоя металлических материалов может обеспечить повышение прочностных характеристик при одновременном улучшении адгезионно-когезионных свойств [3-5]. Подобное модифицирование сопровождается созданием так называемого барьерного подслоя, который представляет собой материал с полосовой дислокационной субструктурой, препятствующей проникновению дефектов с поверхности в объем нагружаемого материала.

В качестве легирующих добавок для улучшения поверхностных свойств используют редкоземельный элемент (РЗЭ).

В данной работе проведено исследование когезионно-адгезионных свойства Al-Eu-N- электродов, полученных методом катодного внедрения.

Al-Eu-N- электроды получали с помощью катодного модифицирования алюминиевой поверхности из 0,5 М раствора европия в диметилформамиде при $E_{\text{КП}} = -2,9$ В в течение часа при температуре 25 °С, осуществлялось при помощи потенциостата Р-20Х. Температура поддерживалась с помощью термостата ВТ8-2 фирмы Тертех (Россия) с точностью ± 0.1 °С.

Сорбция водорода на Al-Eu- электродах производилась при потенциале -1,6 В (отн. насыщенного водного ХСЭ) при температуре 25 °С в смеси воды и диметилформамида в соотношении (7:3) по объему в течение 30 минут.

Для исследования химического и физического состояния макроскопических областей вблизи зон трехфазного макроскопического контакта был выбран метод сидячей капли краевого угла смачивания (метод Зисмана) согласно ГОСТ 7934.2-74. В качестве смачиваемой жидкости была использована дистиллированная вода [6].

Известно, что при статическом смачивании краевой угол (θ) связан с удельными свободными поверхностными энергиями взаимодействующих фаз ($\sigma_{ТВ}$), ($\sigma_{жс}$), ($\sigma_{ТВ.жс}$) уравнением Юнг (1):

$$\cos \theta = \frac{\sigma_{ТВ} - \sigma_{ТВ.жс}}{\sigma_{жс}} \quad (1)$$

На основании полученных значений краевого угла смачивания (θ) и поверхностного натяжения воды ($\sigma_{жс}$) оценивалась энергия смачиваемости ($W_{с}$) (2):

$$W_{с} = \sigma_{жс} \cdot \cos \theta \quad (2)$$

Уравнение Дюпре в сочетании с уравнением Юнга позволяет определить работу адгезии ($W_{а}$) – уравнение Дюпре-Юнга (3):

$$W_{а} = \sigma_{жс} (1 + \cos \theta) \quad (3)$$

Работа когезии ($W_{к}$) оценивалась в соответствии с формулой (4):

$$W_{к} = 2 \cdot \sigma_{жс} \quad (4)$$

Связь между работой адгезии и когезии может быть выражена через относительную работу адгезии жидкости ($Z_{а}$) (5):

$$Z_{а} = \frac{W_{а}}{W_{к}} \quad (5)$$

Для исследования смачиваемости были взяты три вида образца:

- 1 – чистый металл;
- 2 – образцы, подвергшиеся внедрению европия;
- 3 – образцы, подвергшиеся внедрению водорода.

В качестве смачивающей жидкости использовали дистиллированную воду.

Результаты исследования краевого угла смачивания и расчет характеристик по методике, представленной выше, показаны в табл. 1 и на рис. 1

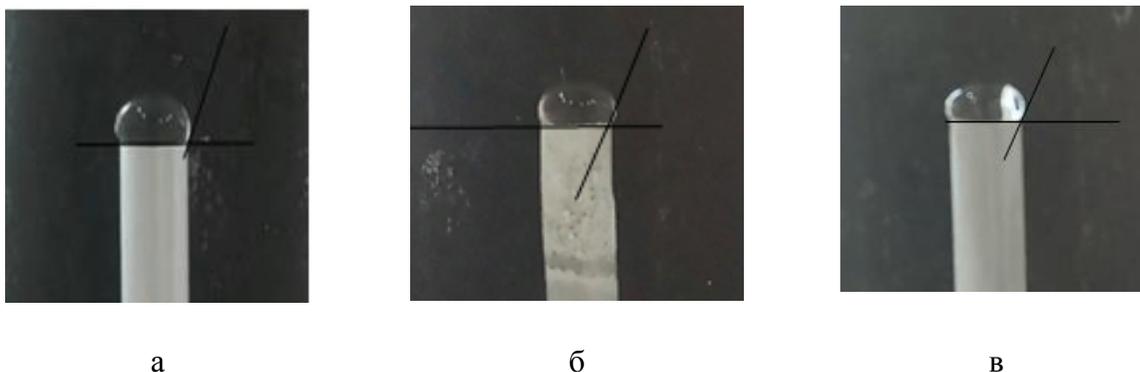


Рис. 1. Угол смачиваемости поверхности Eu в Al:
a – Al; *б* – Al-Eu; *в* – Al-Eu-H

Таблица 1

Влияние внедрения редкоземельного элемента и водорода на адсорбционные явления
 межфазовой границы вода / Al-Eu / Al-Eu-H

Наименование элемента	Краевой угол смачивания, Θ°	ρ , г/см ³	$\cos\theta$	W_a , мН/м	W_k , мН/м	Z_a , мН/м
Al	117	0,998	0,928	0,140	0,303	0,464
Eu -Al	123	0,998	0,818	0,138	0,318	0,445
Eu -Al-H	131	0,998	0,584	0,115	0,395	0,292

Исходя из табл. 1, видно, что при катодной поляризации алюминия в растворе сальцилата европия с последующим внедрением водорода происходит увеличение краевого угла смачивания с 117° до 131° , вследствие чего уменьшается значение работы адгезии в 1,2 раза, но возрастает работа когезии в 1,3 раза.

Исследование краевого угла смачивания показало, что при внедрении европия и водорода наблюдается увеличение краевого угла смачивания, что указывает на формирование на поверхности алюминия плотных слоев интерметаллидов с высокой коррозионной стойкостью и хорошей гидрофобностью.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках проекта № 20-33-90150.

Литература

1. Simple surface treatment and characterization of AA 6061 aluminum alloy surface for adhesive bonding applications / N. Saleema, D. K. Sarkar, R. W. Paynter [et al.]// Applied Surface Science. – 2012. – Vol. 261. – P. 742-748.

2. Barnes, T. A. Joining techniques for aluminium spaceframes used in automobiles: Part II—adhesive bonding and mechanical fasteners / T. A. Barnes, I. R. Pashby // Journal of materials processing technology. – 2000. – Vol. 99. – № 1-3. – P. 72-79.

3. Бундже, В. Г. Электрохимическое окисление сплавов алюминий-церий в растворах кислот / В. Г. Бундже, О. И. Морозова, П. И. Заботин // Журнал прикладной химии. – 1985. – Т. 58. – № 8. – С. 1895-1897.

4. Гоц, И. Ю. Влияние природы редкоземельных элементов на электрохимическое поведение AlLn-электродов при потенциалах электровыделения водорода в водно-органических растворах / И. Ю. Гоц, А. С. Климов, С. С. Попова // Глобальный научный потенциал. – 2012. – № 4 (13). – С. 89-93.

5. Катодное поведение алюминия в водных растворах хлористого лантана / Н. Н. Томашова, С. С. Попова, Б. Н. Кабанов [и др.] / Электрохимия, 1987. – Т. 23. – № 5. – С. 670-672.

6. Киселев, В. П. Модификация поверхностного натяжения дорожных битумов смолами пиролиза растительного сырья / В. П. Киселев, А. А. Ефремов, К. Б. Толстихин // Химия растительного сырья. – 2002. – № 3. – С. 39-42.

УДК 661.8:678

Сравнительный анализ порошковых наполнителей, модифицированных Duron OS3151

Мухортова Дарья Дмитриевна, студент направления «Химическая технология»;

Надырова Карина Рустамовна, студент направления «Химическая технология»;

Зубова Наталья Геннадьевна, кандидат технических наук, доцент кафедры

«Физика и естественнонаучные дисциплины»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В работе обоснован выбор карбоната кальция и оксида алюминия в технологии получения полимерных композитов. Приведены характеристики модифицированных карбоната кальция и оксида алюминия и сравнительный анализ изменения свойств модифицированных порошков.

Порошковые наполнители, влияющие на эксплуатационные свойства полимерных материалов (например, увеличение износостойчивости эпоксипластов), широко применяются для получения композитов. Среди распространенных видов наполнителей, которые используются для введения в полимерную матрицу, различают карбонат кальция и оксид алюминия (глинозем).

Производство и потребление карбоната кальция CaCO_3 в мире растут очень быстрыми темпами. Среди областей применения карбоната кальция лидируют целлюлозно-бумажная промышленность, производство пластмасс и красок. Опережающий рост потребления карбоната кальция обусловлен практически неисчерпаемыми запасами этого природного сырья, малой стоимостью, нетоксичностью, белым цветом и низким показателем преломления [1].

Благодаря своим уникальным физическим и химическим свойствам оксид алюминия Al_2O_3 имеет множество применений и широкий спрос в различных отраслях, таких как керамика, фармацевтика, медицина и электроника. Благодаря пластичности оксид алюминия используется в электронной промышленности, он предпочтителен для использования в тепловых испытательных машинах, что также подстегивает спрос.

Оксид алюминия является хорошим электретом (активные диэлектрики и представляют собой материалы, способные после зарядки в электрическом поле долго сохранять электрический заряд) и широко применяется в качестве высокотемпературного электроизоляционного материала. Наполнитель представляет собой частицы пластинчатой формы [2].

Целью работы являлось изучение свойств порошковых наполнителей, таких как карбоната кальция и оксида алюминия, которые могут использоваться для наполнения эпоксидной смолы при получении композиционных материалов.

В качестве модификатора, используемого для направленного регулирования свойств получаемых пластиков, применялась комбинация из гликолевых эфиров жирных кислот Duron OS 3151. Модифицирование порошков проводили путем их пропитки в 2, 5 и 10 %-ных растворах. Модифицированные порошки после фильтрации высушивали, измельчали и анализировали на изменение свойств.

Данные по насыпной плотности модифицированного карбоната кальция и модифицированного оксида алюминия представлены в табл. 1.

Из данных таблицы следует, что при обработке поверхности порошков органическим модификатором насыпная плотность наполнителя увеличивается. Наибольшее изменение насыпной плотности при модифицировании карбоната кальция по сравнению с исходным порошком соответствует порошку, обработанному 10 %-ным раствором Duron OS 3151 (насыпная плотность увеличивается на 16 %), при модифицировании оксида алюминия – 5 %-ным раствором Duron OS 3151 (насыпная плотность увеличивается на 17 %).

Таблица 1

Насыпная плотность модифицированных порошкообразных наполнителей

Название наполнителя	Насыпная плотность, ρ г/см ³
CaCO ₃	0,8423
CaCO ₃ +2 %-ный раствор Duron OS 3151	0,9513
CaCO ₃ +5 %-ный раствор Duron OS 3151	0,9344
CaCO ₃ +10 %-ный раствор Duron OS 3151	0,9739
Al ₂ O ₃	0,959
Al ₂ O ₃ +2 %-ный раствор Duron OS 3151	1,0046
Al ₂ O ₃ +5 %-ный раствор Duron OS 3151	1,1188
Al ₂ O ₃ +10 %-ный раствор Duron OS 3151	1,059

Данные по изменению реакции среды при модифицировании исследуемых порошков, приведены в табл. 2.

Таблица 2

Данные pH поверхности модифицированных порошков

Название наполнителя	pH	Среда раствора
CaCO ₃	12	щелочная
CaCO ₃ +2 %-ный раствор Duron OS 3151	6	нейтральная
CaCO ₃ +5 %-ный раствор Duron OS 3151	6	нейтральная
CaCO ₃ +10 %-ный раствор Duron OS 3151	6	нейтральная
Al ₂ O ₃	5	слабокислая
Al ₂ O ₃ +2 %-ный раствор Duron OS 3151	5	слабокислая
Al ₂ O ₃ +5 %-ный раствор Duron OS 3151	5	слабокислая
Al ₂ O ₃ +10 %-ный раствор Duron OS 3151	5	слабокислая

Из данных таблицы следует, реакция среды значительно меняется при модифицировании карбоната кальция, при этом реакция среды раствора исходного порошка – щелочная, а реакция среды раствора модифицированных порошков – нейтральная. При обработке оксида алюминия модификатором Duron OS 3151 реакция среды не изменяется.

Анализ микрофотографий поверхности исследуемых порошковых наполнителей представлен на рис. 1.

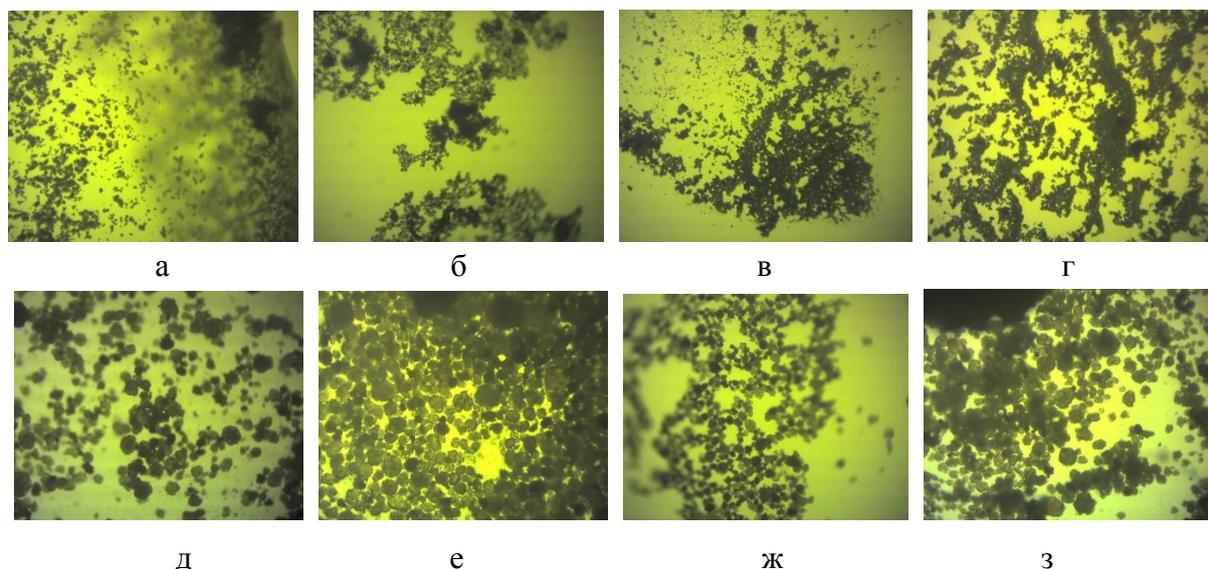


Рис. 1. Микрофотографии поверхности дисперсных наполнителей при $n=100$:
 а - CaCO_3 ; б - CaCO_3 +2 %-ный раствор Duron OS 3151; в - CaCO_3 +5 %-ный раствор Duron OS 3151; г - CaCO_3 +10 %-ный раствор Duron OS 3151; д - Al_2O_3 ;
 е - Al_2O_3 +2 %-ный раствор Duron OS 3151; ж - Al_2O_3 +5 %-ный раствор Duron OS 3151;
 з - Al_2O_3 +10 %-ный раствор Duron OS 3151

Микрофотографии поверхности порошков показывают, что при обработке как карбоната кальция, так и оксида алюминия органическим модификатором наблюдается соединение отдельных частиц порошков в крупные агрегаты.

Таким образом, сравнительный анализ исследуемых порошков показал влияние функциональных групп органического модификатора Duron OS 3151 на изменение структурных характеристик и физических свойств карбоната кальция и оксида алюминия.

Литература

1. Кочергин, Ю. С. Свойства эпоксидных композиционных материалов, наполненных карбонатом кальция / Ю. С. Кочергин, О. С. Попова, Т. И. Григоренко // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. – 2017. – № 2. – С. 53-56.
2. Темнов, Д. Э. Влияние дисперсного наполнителя на основе алюминия на электретные свойства полипропилена / Д. Э. Темнов, Е. Е. Фомичева // Научно-технический вестник Санкт-Петербургского государственного университета информационных технологий, механики и оптики. – 2015. – № 6 (64). – С. 59-65.

Модифицирование свойств поверхности порошковых наполнителей

Надырова Карина Рустамовна, студент направления «Химическая технология»;

Мухортова Дарья Дмитриевна, студент направления «Химическая технология»;

Зубова Наталья Геннадьевна, кандидат технических наук, доцент кафедры

«Физика и естественнонаучные дисциплины»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В работе обоснован выбор карбоната кальция в качестве наполнителя для полимерных композитов. Приведены методики исследования модифицированного карбоната кальция Durox OS 3151. Показано влияние модификатора на свойства порошка.

Полимерные композиционные материалы на основе минеральных порошков являются одним из распространенных материалов, который благодаря своим свойствам используется в различных отраслях промышленности. Среди дисперсных порошков, применяемых для наполнения эпоксидной смолы при получении полимерных композитов, широко используется карбонат кальция. Карбонат кальция – известковая порода белого или молочного цвета [1-2]. На сегодня в России известно около 138 месторождений мела. Наиболее крупным считаются карьеры в Волгоградской области, на их долю приходится 26,5 % запасов всей России.

Карбонат кальция используется в основном в строительстве, в сельском хозяйстве (для снижения кислотности почвы), в стекольной промышленности, в пищевой технологии, в медицине и т. д.

При получении полимерных композиционных материалов применяют следующие типы карбоната кальция: очищенный молотый, неочищенный крупнозернистый, полученный в процессе осаждения карбоната натрия, диспергированный в жидких средах. Наиболее широко применяется очищенный молотый карбонат кальция, так как он не содержит примесей железа и оксида кремния, способствующих деструкции ряда полимеров.

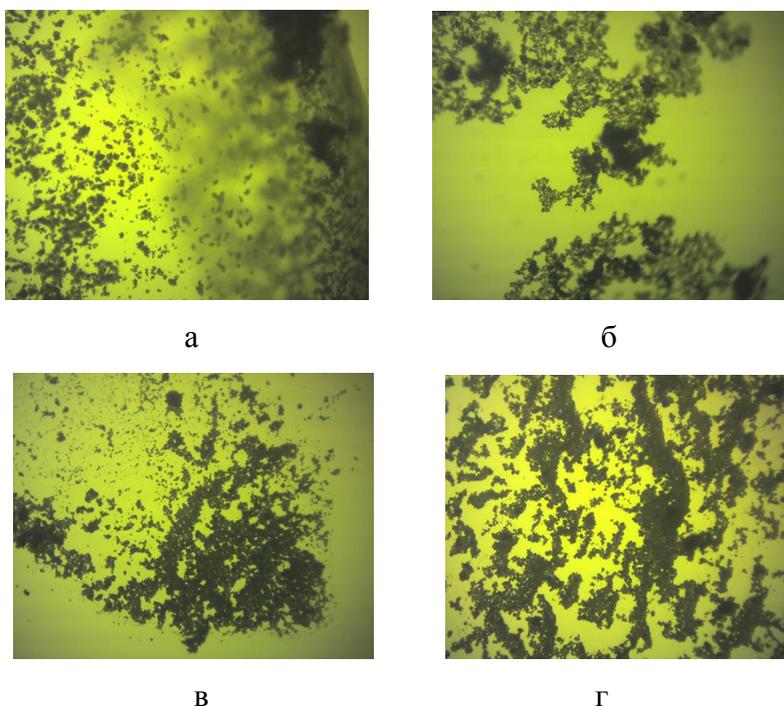
Карбонат кальция используется для наполнения поливинилхлорида (ПВХ), полиолефинов (полиэтилена и полипропилена), АВС-пластиков, полиэфирных и эпоксидных смол. Особенно перспективен для наполнения поливинилхлоридов, так как способен оказывать вторичный стабилизирующий эффект, вследствие нейтрализации ионов Cl^- , а также замедляет дымообразование и ингибирует горение.

Целью работы являлось изучение свойств порошкообразного карбоната кальция, модифицированного Durox OS 3151 – комбинацией из гликолевых эфиров жирных кислот.

Duron OS 3151 – это бесцветная или желтоватая жидкость, неионогенная, она может применяться для аппретирования химических нитей (например, полипропиленовых или гидратцеллюлозных), а также в качестве соединения, инициирующего термические превращения ПАН прекурсора [3]. Модификацию карбоната кальция проводили путем пропитки порошка в водных растворах модификатора с концентрацией 2, 5 и 10 %.

При исследовании свойств модифицированных порошков применялись следующие методики эксперимента: определение формы частиц порошковых наполнителей, определение насыпной плотности и определение рН поверхности порошка.

При микроскопическом определении формы частиц наполнителя небольшое количество дисперсного порошка помещалось на предметное стекло, предварительно смоченное водой, и равномерно распределялось на поверхности стекла для отделения частицы от частицы (рис. 1).



*Рис. 1. Микрофотографии поверхности оксида алюминия $CaCO_3$ при $n=100$:
а – исходный порошок; б – порошок, модифицированный Duron OS 3151 (2 %);
в – порошок, модифицированный Duron OS 3151 (5 %); г – порошок, модифицированный
Duron OS 3151 (10 %)*

Исследование поверхности карбоната кальция показывает, что при его обработке органическим модификатором, отдельные частицы порошка соединяются в агрегаты.

При определении насыпной плотности навеску порошка около 2 г помещали в мерный цилиндр емкостью 10 мл и слегка уплотняли, осторожно постукивая о стол. После измерения объема, занимаемого порошком в цилиндре, проводили расчет насыпной плотности ρ_H , в $г/см^3$ по формуле:

$$\rho_H = \frac{G}{V_H}, \quad (1)$$

где G – масса навески порошка, г; V_H – объем, см³.

Значения насыпной плотности, полученные в результате проведенного исследования, приведены в табл. 1.

Таблица 1

Насыпная плотность модифицированных порошкообразных наполнителей

Наименование наполнителя	Насыпная плотность ρ_H , г/см ³
CaCO ₃	0,8423
CaCO ₃ +2 %-ный раствор Duron OS3151	0,9513
CaCO ₃ +5 %-ный раствор Duron OS3151	0,9344
CaCO ₃ +10 %-ный раствор Duron OS3151	0,9739

Данные таблицы показывают, что при модификации карбоната кальция растворами Duron OS 3151 разной концентрации насыпная плотность порошков увеличивается в 11-16 % по сравнению с немодифицированным карбонатом кальция.

Для исследования pH поверхности порошка навеску порошка около 2 г заливали дистиллированной водой в количестве 10 мл. стакан с раствором помещали на водяную баню, закрывали часовым стеклом и нагревали при кипении воды в бане в течение 1 ч. После охлаждения раствора измеряли pH среды.

При определении pH поверхности дисперсных порошков получили следующие значения:

- при исследовании CaCO₃ pH = 12, среда раствора – щелочная;
- при исследовании CaCO₃ + 2 %-ный раствор Duron OS3151 pH = 6, среда раствора – слабокислая;
- при исследовании CaCO₃ + 5 %-ный раствор Duron OS3151 pH = 6, среда раствора – слабокислая;
- при исследовании CaCO₃ + 10 %-ный раствор Duron OS3151 pH = 6, среда раствора – слабокислая.

Таким образом, исследование модифицированных порошковых наполнителей показало влияние функциональных групп Duron OS3151 на изменение свойств CaCO₃, которые могут применяться для наполнения в полимерные связующие.

Литература

1. Кочергин, Ю. С. Свойства эпоксидных композиционных материалов, наполненных карбонатом кальция / Ю. С. Кочергин, О. С. Попова, Т. И. Григоренко // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. – 2017. – № 2. – С. 53-56.

2. Панова, Л. Г. Наполнители для полимерных композиционных материалов: учебное пособие / Л. Г. Панова. – Саратов: Саратов. гос. техн. ун-т, 2010. – 64 с.

3. Функциональные наполнители для пластмасс / под ред. М. Ксантоса; пер. с англ. под ред. В. Н. Кулезнева. – СПб.: Научные основы и технологии, 2010. – 462 с.

УДК 90.01

Метрологическое обеспечение весоизмерительной техники на примере весов неавтоматического действия

Никитин Георгий Алексеевич, магистрант кафедры

«Стандартизация, метрология и сертификация»;

Алексашина Ольга Вячеславовна, кандидат технических наук, доцент кафедры

«Стандартизация, метрология и сертификация»

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования «Московский политехнический университет», г. Москва

Объектом исследования данной статьи является метрологическое обеспечение весоизмерительной техники: разработка методики поверки и методики выполнения измерений передвижных весов неавтоматического действия марки «GrandWeight». В статье приводится нормативная база по метрологическому обеспечению весоизмерительной техники, а также процедура разработки технологической документации. Целью данной работы является анализ на соответствие ГОСТам и разработка методики проведения измерений, программы и методики поверки. Работа была проведена на базе всероссийского научно-исследовательского института метрологической службы (ФГУП ВНИИМС).

Весы неавтоматического действия передвижные GrandWeight предназначены для измерений массы, в том числе измерений нагрузки, создаваемой одиночными осями транспортного средства, а также определения полной массы транспортных средств, все колеса которых одновременно опираются на грузоприемное устройство весов. Весы с грузоприемным устройством, состоящим из четырех и более весов, измеряют осевую нагрузку – силу воздействия колес осей транспортного средства на дорожное полотно.

Весы выпускаются согласно требованиям ГОСТ OIML R 76-1-2011 «Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания» и техническим условиям ТУ 88.21.61.815-102-9068359510-2020 «Весы неавтоматического действия передвижные GrandWeight. Технические условия» [1].

Для установления пригодности прибора к работе проводится поверка. Поверка приборов осуществляется в соответствии с методикой поверки.

Методика поверки – это основной документ для проведения поверки средства измерений, содержащий в себе алгоритм проведения поверки, документированный в соответствии с установленными правилами.

Методика поверки устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок средств измерений. Все используемые методики должны быть аттестованы в соответствии с ГОСТ Р 8.563 – 2009 «Государственная система обеспечения единства измерений. Методики (методы) измерений». Описание технических приемов и методов поверки конкретных средств измерений содержится в соответствующих методических указаниях и (или) государственных стандартах [2].

Составной частью производственного процесса является контроль качества продукции. Он направлен на выявление брака, дефектов в готовой продукции и на проверку надежности в процессе ее изготовления. Контроль качества выпускаемой продукции зависит от необходимой точности прибора, которую мы достигаем при помощи поверки средства измерений. Проблема обеспечения высокого качества продукции очень сильно связана с проблемой качества проводимых измерений. Контроль качества в масштабах предприятия возложен на центральную службу обеспечения (контроля) качества. В его обязанности входят: разработка показателей качества по всем видам выпускаемой продукции, методов проведения испытаний, проверки качества и порядка, выяснение причин возникновения брака и дефектов, условий их устранения, анализ рекламаций и порядок их урегулирования. Исходя из всего вышеперечисленного, качество проведенной поверки средства измерений играет очень важную роль, так как все поверяемые приборы направлены на обеспечение безопасности людей, следовательно, ими нельзя пренебрегать.

Разработка современных эталонных средств в метрологии направлена на обеспечение единства измерений, сокращение времени испытаний, повышение их точности и надежности, оперативную обработку полученных данных. Основанием для разработки методик поверки средств измерения является статья 13 Федерального закона от 26.06.2008 № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений». Данная статья устанавливает, что юридические лица и индивидуальные предприниматели обязаны поверять средства измерений, используемые в государственной системе обеспечения единства измерений. Эти средства подлежат первичной поверке до ввода в эксплуатацию, а также после ремонта и периодической поверке – в процессе эксплуатации. Средства измерений, не применяемые в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, могут поверяться в добровольном порядке. Исходя из пункта 5 статьи 13 Федерального закона от 26.06.2008 № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений», был разработан приказ Министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 31.07.2020 № 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию

свидетельства о поверке», который устанавливает порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки, требования к содержанию свидетельства о поверке. Еще один нормативный документ, который устанавливает требования к методикам поверки – это Приказ Министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 28.08.2020 № 2907 «Об утверждении порядка установления и изменения интервала между поверками средств измерений, порядка установления, отмены методик поверки и внесения изменений в них, требований к методикам поверки средств измерений». Он также ссылается на Федерального закона от 26.06.2008 № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» и утверждает:

- порядок установления и изменения интервала между поверками средств измерений;
- порядок установления и отмены методик поверки и внесения изменений в них;
- требования к методикам поверки средств измерений.

Поверка средств измерений массы. «Государственная поверочная схема для средств измерений массы» утверждена приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 года N 2818, она устанавливает порядок передачи единицы массы от государственного первичного эталона единицы массы – килограмма средствам измерений с помощью вторичных и рабочих эталонов с указанием погрешностей и основных методов поверки или калибровки.

При разработке методики поверки весов неавтоматического действия также используют ГОСТ OIML R 76-1-2011 «Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Весы неавтоматического действия Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания». В приложении к этому ГОСТу собраны все требования и положения, касающиеся поверки весов неавтоматического действия и установлены основные методы и средства их поверки. Также стоит упомянуть ГОСТ Р 53228-2008 «Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания». В нем содержатся метрологические и технические требования к неавтоматическим весам. Приложение Н, находящееся в данном ГОСТе относится к весам неавтоматического действия, применяемым в сфере государственного регулирования и устанавливает основные методы и средства их поверки [3].

Перечень общих требований к содержанию и оформлению стандартов на методику поверки, а также особенности их разработки и утверждения устанавливает ГОСТ Р 8.973–2019 «Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Национальные стандарты на методики поверки. Общие требования к содержанию и оформлению». Наименование методики поверки состоит из трех частей: наименования системы (ГСИ), наименования поверяемого средства измерений и наименования объекта регламентации [3-5]. Документ обычно содержит вводную часть, определяющую назначение документа,

степень его соответствия требованиям международных документов и межповерочный интервал. Далее располагается ряд разделов, а именно: 1) операции поверки; 2) средства поверки; 3) требования безопасности; 4) условия поверки; 5) подготовка к поверке; 6) проведение поверки; 7) обработка результатов измерений; 8) оформление результатов поверки.

Раскроем подробно содержание каждого из приведенных выше разделов. Первый раздел документа, «Операции поверки», представляет таблицу или перечень с наименованиями операций. При этом для каждой операции указывают необходимость ее проведения при первичной и периодической поверке. Временные характеристики процедур также рекомендовано расписывать.

«Средства поверки», исходя из названия, подразумевают установление ряда средств для поверки, прочего оборудования и материалов с указанием соответствующих нормативных документов, содержащих технические требования, метрологические характеристики средств. В случае, если к квалификации поверителей предъявляются особые требования, то после раздела «Средства измерений» добавляют «Требования к квалификации поверителей». Этими требованиями выступают сведения об уровне квалификации лиц, аттестованных в качестве поверителей.

«Требования безопасности» посвящены обеспечению безопасности при проведении поверки. Раздел включает в себя требования, относящиеся к охране окружающей среды, безопасности труда, производственной санитарии.

Раздел «Условия поверки» устанавливает совокупность величин, влияющих на поверяемые средства измерений, с указанием их номинальных значений, а также допускаемых предельных отклонений.

В «Подготовке к поверке» содержится перечень работ, проводимых перед поверкой, вместе со способами их осуществления.

«Проведение поверки» состоит из трех подразделов: «внешний осмотр», где установлены требования к поверяемым средствам измерений в плане внешнего вида и комплектности; «опробование», включающим в себя набор операций для проверки действия средства измерений и взаимодействия его отдельных элементов; «определение (контроль) метрологических характеристик», в котором описаны операции поверки и методы определения метрологических характеристик средств измерений.

При наличии сложных способов обработки результатов измерений в методику поверки добавляют «Обработку результатов измерений».

Последний раздел, «Оформление результатов поверки», разъясняет, в соответствии с каким документом оформляются результаты поверки, и способ оформления (например, нанесение оттиска поверительного клейма, внесение записи в паспорт, составление

свидетельства о поверке). Отдельной составляющей методики выступают приложения. Они не являются обязательными, но если присутствуют, то располагаются в конце документа. В качестве приложений могут выступать технические описания вспомогательных устройств поверки, схемы, чертежи, форма протокола записи результатов измерений и др.

Методика поверки средств измерений, существующая в различных вариантах, весьма детально описывает процесс поверки средств измерений и является одним из важнейших условий обеспечения единства измерений.

Основные эталонные средства измерений, вспомогательное оборудование и вспомогательная аппаратура, их технические характеристики, применяемые при определении метрологических и технических характеристик средства измерений, включая показатели точности, необходимые для проведения поверки на типовые весы неавтоматического действия, приведены в табл. 1.

Таблица 1

Основные эталонные средства измерений, вспомогательное оборудование и их технические характеристики

№ п/п	Наименование, зав. номер	Метрологические (технические) характеристики, класс точности
1	Гиря СП 1 кг, зав. № 71225458/10	I разряд по ГОСТ 7328
2	Гиря СП 2 кг, зав. № 15870	класс точности F1 по ГОСТ 7328
3	Гиря СП 5 кг, зав. № 71225461/1	I разряд по ГОСТ 7328
4	Гиря СП 10 кг, зав. № 801125011/1	I разряд по ГОСТ 7328
5	Гири 20 кг (25 шт), зав. № 1-25	Класс точности M1 по ГОСТ 7328
6	Гири ГО-2000, зав. № 00006827	Класс точности M1 по ГОСТ 7328
7	Машина силоизмерительная ЭСМР-5т-Ф, зав. № 03	В диапазоне измерений силы от 0,1 до 1 кН: 0,04 %; в диапазоне измерений силы от 1 до 5 кН: 0,02 %
8	Калибратор К3607, зав. № 71225469/5	Класс точности 0,025
9	Термогигрометр «Center» 314, зав. № 05069608	ПГ ± 0,5% ПГ ± 2 %
10	Мегаомметр Е6-16, зав. № 086980	ПГ= ± 1,5 %
11	Вольтметр универсальный цифровой В7-34, зав. № 278889	Диапазоны измерений: напряжения 0-1000 В, пределы погрешности измерений напряжения постоянного тока ±[0,02+0,01(Uк/Uх - 1)] мгновенного значения напряжения ± [0,04 + 0,02(Uк/Uх - 1)] среднекв. значения синусоидального напряжения ± [2 + 0,25(Uк/Uх - 1)]
12	Регулятор переменного напряжения РНШ, зав. № 37	Диапазон: от 0 до 250 В
13	Миллиамперметр Э 513, зав. № 19311	Класс точности 0,5
14	Секундомер механический СОС-ПР-2, зав. № 4869	Пределы допускаемой погрешности при нормальных условиях ±0,6 с / 10 мин.

Методики испытаний регистрируют в едином реестре методик испытаний. Сведения об аттестованных методиках испытаний разработчик передает в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. В методику испытаний могут быть внесены изменения. Изменения вносит разработчик. Методики испытаний с

внесенными в них изменениями представляют на аттестацию, проводимую в соответствии с ГОСТ Р 8.563-2009.

Литература

1. ГОСТ OIML R 76-1-2011 «Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания». – М.: Стандартинформ, 2013.
2. ГОСТ 8.021-2005 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений массы». – М.: Стандартинформ, 2008.
3. Приказ Министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 28.08.2020 № 2907 «Об утверждении порядка установления и изменения интервала между поверками средств измерений, порядка установления, отмены методик поверки и внесения изменений в них, требований к методикам поверки средств измерений». – М.: Стандартинформ, 2020.
4. Федеральный Закон 102 «Об обеспечении единства измерений». – Москва, Кремль. 26 июня 2008 года N 102-ФЗ.
5. ГОСТ Р 8.973–2019 «Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Национальные стандарты на методики поверки. Общие требования к содержанию и оформлению». – М.: Стандартинформ, 2019.

УДК 621.365.52.029.45

Экспериментальное исследование закалки ТВЧ стержня круглого сечения из стали 40X13

¹Огурцова Оксана Витальевна, магистрант кафедры
«Материаловедение и биомедицинская инженерия»;

²Огурцов Константин Николаевич, начальник группы инновационных разработок;

¹Пичхидзе Сергей Яковлевич, доктор технических наук,
старший научный сотрудник, профессор кафедры

«Физическое материаловедение и биомедицинская инженерия»

¹Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Саратовский государственный технический университет

имени Гагарина Ю.А.», г. Саратов;

²ООО Завод «Газпроммаш», г. Саратов

В статье исследован процесс нагрева и охлаждения цилиндрического объекта из стали 40X13 при индукционной закалке токами высокой частоты. Экспериментально

определены максимально достижимые температуры нагрева стержня диаметром 10 мм при нагреве токами высокой частоты. Определены значения твердости по методу Роквелла, полученные при закалке стержня в водной среде и на воздухе.

Для упрочнения сталей применяют химико-термические процессы: азотирование, цементация, борирование, плазмохимическое напыление и др., однако самой простой процедурой получения повышенной твердости стали является закалка. Для закалки поверхности поршней широкое применение нашла поверхностная закалка токами высокой частоты (ТВЧ) [1].

Для изготовления поршня, как правило, используются коррозионностойкие стали. Одной из таких сталей является 40X13, закалка, которой позволяет получить твердость 47-52 HRC (450-560 МПа).

Цель работы: экспериментальное исследование процессов нагрева и закалки стержня (рис. 1) стали 40X13 диаметром 10 мм в поле индуктора на воздухе и в воде.

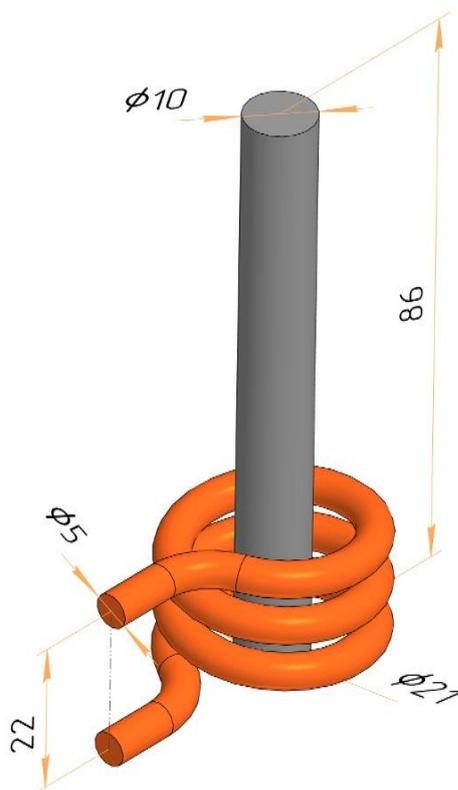


Рис. 1. Положение стержня в индукторе

Для нагрева стержня использовался лабораторный индукционный нагреватель ВЧ-15 МетаКуб (Китай), диапазон задаваемого тока индуктора 0...400 А, частота тока индуктора 30-80 кГц, максимальная мощность 15кВт. Параметры индуктора: количество витков – 3 шт; высота индуктора – 22 мм; внутренний диаметр индуктора – 21 мм.

Для определения тока, необходимого для нагрева стержня до температур закалки стали 40X13 был проведен ряд экспериментов, в котором варьировался ток индуктора, результаты приведены в табл. 1. Температура стержня оценивалась по цветовой шкале.

Результаты нагрева стержня при различных токах индуктора

Ток индуктора $I_{\text{инд}}, \text{А}$	Температура поверхности стержня $T, ^\circ\text{C}$	Ток, потребляемый установкой $I_{\text{потр}}, \text{А}$	Мощность, потребляемая установкой $P_{\text{потр}}, \text{Вт}$
120	750	2,6	572
150	800	2,8	616
170	850	2,9	638
200	900	3,2	704
230	990	3,4	748
250	1020	3,6	792
260	1050	3,7	814
300	1100	4,4	968

Таким образом, для закалки стержня достаточно 1 кВт мощности.

1. Закалка на воздухе

Для проведения закалки на воздухе стержень из стали 40Х13 был нагрет в индукторе до 1050 °С за 90 секунд. После нагрева стержень извлекли из индуктора и охладили до комнатной температуры. Для определения степени закалки поверхности стержня по методу Роквелла были проведены измерения твердости равноудаленных от торца стержня точек (плоскости торца стержня, совпадающей с плоскостью нижнего витка индуктора). Для каждого удаления от торца сделаны 3 измерения твердости. Результаты измерений приведены в табл. 2.

Таблица 2

Результаты измерения твердости при закалке на воздухе, HRC

№ измерения	Расстояние от торца стержня, мм			
	2.5	11	19,5	28
1	44	45	22	3*
2	44	44	21	6*
3	43,5	44	21	4*
HRC среднее	43.83	44.33	21.33	4.33*

* Шкала HRC – 20...70 ед. применяется для измерения твердости высокоуглеродистых сталей после термической обработки, значения HRC менее 20 указывают на отсутствие закалки.

2. Закалка в воде

Последовательность действий и режим нагрева аналогичен закалке на воздухе, но стержень после нагрева опускался в воду. Результаты измерений твердости представлены в табл. 3.

Результаты измерений твердости при закалке в воде, HRC

№ измерения	Расстояние от торца стержня, мм				
	2,5	11	19,5	28	35,5
1	53	57,5	57,5	47	4*
2	53	58	57	45	4*
3	52	58	56,5	48	4*
HRC среднее	52,67	57,83	57	46,67	4*

* Значения HRC менее 20 указывают на отсутствие закалки.

Выводы: проведено экспериментальное исследование закалки ТВЧ стержня из стали 40X13. Результаты показали увеличение твердости стали с повышением скорости охлаждения (в воде по сравнению с закалкой на воздухе). Значения твердости, полученные при ТВЧ закалке, превышают справочные значения для данной марки стали 47-52 HRC (450-560 МПа) даже с учетом потери твердости при необходимом после закалки отжиге (потеря твердости обычно не превышает 3 единиц HRC).

Литература

1. Слухоцкий, А. Е Установки индукционного нагрева / А. Е. Слухоцкий, В. С. Немков, Н.А. Павлов. – Л.: Энергоиздат, 1981. – 328 с.

УДК 661.11

Исследование влияния параметров извлечения РЗЭ из фосфогипса методом атомно-эмиссионной спектроскопии

Оноприенко Надежда Александровна, студент направления

«Киберфизическое приборостроение»;

Крипак Василий Романович, студент направления «Киберфизическое приборостроение»;

Щербина Наталья Александровна, кандидат технических наук, доцент кафедры

«Общая химия»;

Месяц Елена Александровна, кандидат технических наук, доцент кафедры

«Общая химия»

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»,

г. Москва

В данной работе проведен анализ особенностей извлечения РЗЭ из отходов производства минеральных удобрений – фосфогипса. Результаты в дальнейшем могут быть использованы в технологии получения соединений редкоземельных металлов при комплексной переработке апатитов.

В современном производстве редкоземельных элементов (РЗЭ) более 60 % затрат приходится на добычу руды и ее обогащение. Перспективным является использование техногенного сырья, когда редкоземельные элементы извлекаются попутно. Таким сырьем является апатитовый фосфогипс (ФГ). Он является неизбежным многотоннажным отходом производства концентрированных простых и сложных удобрений при сернокислотной переработке апатита. В ФГ содержится значительное количество примесей, которые представляют собой соединения редкоземельных (РЗЭ) и других элементов в количестве от 8 до 19 %.

Важной особенностью ФГ является отсутствие в его составе радиоактивных элементов. Выделенные из него РЗЭ не радиоактивны и не требуют дезактивации – очистки от радиоактивных примесей [1, 2].

Целью работы является определение технологических параметров, при которых обеспечивалось бы максимально возможное извлечение РЗЭ из ФГ.

Объектом исследования является гипс технический ТУ 2141-693-00209438-2015 из отвального фосфогипса Балаковского филиала АО «Апатит» (табл. 1).

Таблица 1

Основные показатели технического гипса (ФГ)

Наименование показателя		Массовая доля, %				
		CaSO ₄	H ₂ O ¹	Общих фосфатов ²	Водорастворимых фосфатов ³	Фтористые соединения ⁴
Норма для марки	А	50	20	Не более 1,5	Не более 0,6	Не более 0,8
	Б	60	28	Не более 1,5	Не более 0,6	Не более 0,8
Фактически по анализу		51	20	0,7	0,04	0,1

¹Массовая доля гигроскопической (сверхкристаллизационной) воды, %, не более.

²Массовая доля общих фосфатов в пересчете на оксид фосфора (P₂O₅), %

³Массовая доля водорастворимых фосфатов в пересчете на оксид фосфора (P₂O₅), %

⁴Массовая доля фтористых соединений в пересчете на общий фтор, %.

Процесс извлечения РЗЭ из ФГ включал следующие стадии:

- стадия растворения – навеска ФГ растворяется в азотной кислоте при температуре 20 ± 5 °С при соотношении фаз жидкая (Ж): твердая (Т) = 2:1, при интенсивном перемешивании;

- стадия выщелачивания РЗЭ из твердых остатков в раствор кислотами – суспензия ФГ в азотной кислоте выдерживается в термостате при 90 °С;

- стадия фильтрования и сушки сухого остатка при температуре 20 ± 5 °С.

Для определения содержания РЗЭ в полученном фильтрате использовался метод атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно-связанной плазмой (ICP). Измерения

проводились на ICP- спектрометре Profile Plus с использованием стандартных растворов солей неодима и лантана.

Атомно-эмиссионная спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой является современным, обладающим широкими возможностями методом для успешного выполнения наиболее востребованных аналитических задач. С помощью этого метода можно анализировать водные системы, которые одновременно содержат большое число компонентов, причем их содержание может различаться на порядки. Для наблюдения спектров излучения следует сообщить атомам дополнительную энергию для перевода их в возбужденное состояние, что происходит при соударении атомов с обладающими высокой энергией электронами. Время жизни возбужденного состояния составляет 10^{-8} с, после чего атомы спонтанно переходят на более низкие энергетические уровни с испусканием кванта света. Спектр излучения атома является линейчатым, по набору линий этот атом может быть идентифицирован. При возбуждении внешних (валентных) электронов атомы излучают в видимой и ультрафиолетовой области спектра. При возбуждении электронов с внутренних уровней атома наблюдается более жесткое рентгеновское излучение. Для идентификации элементов по спектрам излучения в видимой или УФ-области следует разрушить химические связи между атомами, т. е. перевести вещество в состояние атомного пара, в этом случае внешние электроны не будут испытывать влияние других атомов. Такое состояние достигается в плазме. Температура плазмы в ICP-спектрометрах достигает 10000 К. Линии в спектре отдельного атома различаются по интенсивности, причем наиболее интенсивная линия соответствует переходу с ближайшего возбужденного уровня на основной. Регистрация излучения в ICP-спектрометрах происходит при помощи или полихроматоров, или сканирующих монохроматоров. Метод позволяет определять 72 элемента (одновременно 30-50), включая легкие (Li, Be, B), РЗЭ, тугоплавкие металлы.

Полученные пробы для анализа на ICP-спектрометре предварительно были отфильтрованы через мембранный фильтр с диаметром пор 0,45 мкм. Для стабилизации проб их подкислили азотной кислотой, что предотвращает выпадение гидроксидов. Результаты сканирования по длинам волн (рис. 1) можно использовать для оценки концентраций в образцах (табл. 2).

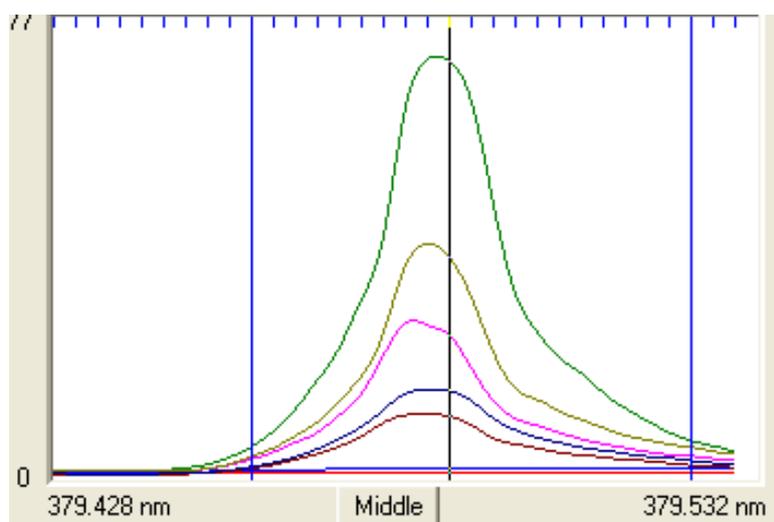


Рис. 1. Результаты сканирования образцов на длине волны излучения лантана

Таблица 2

Результаты влияния времени извлечения РЗЭ азотной кислотой

№ обр.	Соот Ж:Т	Масса навески ФГ, г	Концентрация азотной кислоты, г/л	Объем кислоты, мл	Температура, °С	Время, мин.	Масса сухого остатка	РЗЭ № 57 Концентрация, мг/л
1	2:1	10	10	20	90	30	7,01	0,0060
2	2:1	10	10	20	90	60	6,98	1,4034
3	2:1	10	10	20	90	90	6,84	3,2414
4	2:1	10	10	20	90	120	6,97	5,0214
5	2:1	10	10	20	90	180	6,92	1,9873

Результаты предварительных исследований подтверждают влияние времени извлечения азотной кислотой РЗЭ из ФГ и доказывают эффективность метода ИСП- спектрометрии для экспресс-оценки эффективности технологии извлечения РЗЭ. Переработка ФГ направлена на решение экологических проблем, существующих при его хранении в отвалах заводов фосфорных удобрений. Переработка ФГ позволяет выпускать ценную химическую продукцию, имеющую устойчивый спрос на рынке, при этом снижается отрицательное воздействие компонентов фосфогипса на окружающую среду.

Литература

1. Вальков, А. В. Использование атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно-связанной плазмой для изучения процессов разделения химических элементов, применяемых в атомной энергетике / А. В. Вальков. – М. МИФИ, 2008. – 37 с.
2. Вальков, А. В. Извлечение редкоземельных элементов из фосфогипса и отходов золотодобычи / А. В. Вальков, Т. В. Башлыкова, В. И. Петров // Цветные металлы. – 2012. – № 3. – С. 40-42.

Влияние родиевого покрытия на металлический брекет

Пескова Кристина Романовна, магистрант;

Пичхидзе Сергей Яковлевич, доктор технических наук,

старший научный сотрудник, профессор кафедры

«Физическое материаловедение и биомедицинская инженерия»

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего

образования «Саратовский государственный технический университет

имени Гагарина Ю.А.», г. Саратов

В работе отражены преимущества и недостатки родиевого покрытия, нанесенного на брекет из металла медицинской стали 12Х18Н10Т.

Брекеты представляют собой конструкции различного рода, отличающиеся между собой по различным признакам, таким как: материал изготовления; ориентация на зубах; способ фиксации. Одними из самых популярных брекетов в зависимости от материала изготовления являются металлические и керамические системы.

То или иное покрытие выполняет различные функции и придает определенные свойства, необходимые металлу и конечному изделию. Покрытия брекет-систем играют важную роль, поскольку каждый материал имеет свои индивидуальные физико-механические свойства, влияющие на различные аспекты, связанные с брекет-системами. Также для многих потенциальных пациентов, прибегающих к установке брекетов, важна эстетическая составляющая. Металлические брекет-системы из нержавеющей стали представляют систему серого цвета. Наглядно металлическая брекет-система представлена на рис. 1, 2.



Рис. 1. Металлическая брекет-система



Рис. 2. Брекет-системы с родиевым покрытием и без него

Данная система весьма эффективная и ее ношение составляет сравнительно небольшой срок, но эстетичность такой системы оставляет желать лучшего, а многие люди,

установившие металлические брекеты, находятся в тех обстоятельствах, когда есть необходимость постоянно находиться на публике. Поэтому эстетичность для таких людей находится на первом месте.

Для того чтобы не прибегать к установке более дорогостоящих брекетов, т. е. совместить функциональность и эффективность лечения металлических брекет-систем и их эстетичность, на брекеты наносят адгезионнопрочные покрытия.

В целях улучшения брекет-систем используются различные покрытия, такие как нитрид титана, нитрид циркония и т. д. В рамках данной работы будет рассмотрено родиевое покрытие на брекетах.

Достаточно известное применение родий находят в ювелирном деле для улучшения украшений и придания им защитных свойств, при этом покрытие родием брекет-систем также не исключено. Положительный эффект применения такого покрытия отражается как на процессе лечения, так и на эстетической составляющей.

Родиевое покрытие придает металлическим брекетам светлый оттенок и не дает отблеска, что позволяет системе выглядеть более эстетично. Также покрытие является устойчивым и не истирается с поверхности брекета. На рис. 2 приведено визуальное различие металлических брекетов без покрытия и с родиевым покрытием [3].

Что касается эффективности использования родиевого покрытия в брекет-системах, то она заключается в улучшении скольжения дуги в пазах брекета и уменьшении трения за счет родия. Это оказывает влияние на срок ношения брекет-системы и частоту посещения врача – ортодонта [4]. Родиевое покрытие подходит для покрытия брекет-систем, поскольку является гипоаллергенным, что важно для пациентов, планирующих установку брекетов.

Цель работы: исследование влияния родиевого покрытия на металлический брекет.

В программе SolidWorks была проведена симуляция действия нагрузки на металлический брекет из медицинской стали 12X18Н10Т, не имеющий вспомогательного родиевого покрытия и на металлический брекет с покрытием. Для исследования действия нагрузки на металлический брекет с покрытием предварительно было имитировано родиевое покрытие. При помощи менеджера оболочки на металлический брекет из медицинской стали 12X18Н10Т было «нанесено» родиевое покрытие толщиной 25 микрон. После чего полученные результаты исследования брекета без покрытия и брекета с покрытием были проанализированы: сравнительные статические характеристики брекета из стали 12X18Н10Т, предел текучести которой до нанесения родиевого покрытия равен 1000 МПа, и после нанесения родиевого покрытия – 320 МПа, приведены в табл. 1.

Для исследования были взяты следующие усилия, которые оказываются на зубы и брекет-систему, в частности: при жевании определенного продукта – 240 Н.

НДС брекетов

Статические характеристики	Металлический брекет без родиевого покрытия	Металлический брекет с родиевым покрытием
Напряжение		
Перемещение		
Деформация		

Из результатов статического анализа следует, что нагрузка, необходимая для жевания определенного продукта, не вызывает значительных изменений напряжений, деформаций и смещений для металлических брекетов с родиевым покрытием в сравнение с брекетами без покрытия. Также в ходе исследования выявлено, что снижение предела текучести для брекетов с родиевым покрытием не является основополагающим показателем, т. к. не оказывает отрицательного воздействия на основные механические функции брекет-систем.

Выводы: проведенное исследование влияния родиевого покрытия на металлический брекет показало, что нанесение родиевого покрытия на брекет не вызывает существенных деформаций при воздействии допустимых жевательных нагрузок. Покрытие брекетов родием придает более эстетичный вид брекет-системе и, при помощи своих свойств, положительно влияет на сокращение времени лечения.

Литература

1. ГОСТ Р ИСО 1942-2017. Стоматология. Терминологический словарь. – М.: Стандартинформ, 2017. – 50 с.

2. Пескова, К. Р. Сравнительный анализ металлических и керамических брекет-систем / К. Р. Пескова, С. Я. Пичхидзе // Сборник трудов III Международной научно-практической конференции «Современные технологии и автоматизация в технике, управлении и образовании». – М.: НИЯУ МИФИ; Балаково: БИТИ НИЯУ МИФИ, 2021. – Т. II. – С. 130-135.

3. Брекеты с родиевым покрытием: [сайт]. – URL: <https://impladent.ru/clinics/slavyanskiy/info/breketyi-s-rodievym-pokrytiem.html> (дата обращения: 07.04.2021). – Текст: электронный.

4. GC Orthodontics: [сайт]. URL: <https://www.orthostore.ru/braces/tproduct/113777279-324730858041-legend-mini-estetik-s-rodievim-pokritiem> (дата обращения: 10.04.2021). – Текст: электронный.

УДК 661.8:678

**Исследование свойств модифицированного оксида алюминия, применяемого для
наполнения эпоксидного связующего**

Пигарев Сергей Викторович, студент направления «Химическая технология»;

Зинченко Роман Романович, студент направления «Химическая технология»;

Зубова Наталья Геннадьевна, кандидат технических наук, доцент кафедры
«Физика и естественнонаучные дисциплины»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального
государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В работе приведены данные по изменению насыпной плотности, размеров частиц и поверхности среды порошка оксида алюминия, модифицированного органосилановым модификатором АГМ-9. Модифицированный оксид алюминия вводился в эпоксидную смолу при получении наполненных пластиков. Исследованы свойства композиционных материалов на основе модифицированного оксида алюминия.

Оксид алюминия Al_2O_3 является одним из наиболее известных и хорошо исследуемых дисперсных порошков, используемых в качестве наполнителя для полимерных связующих. Широкое использование Al_2O_3 в различных отраслях промышленности обусловлено структурными особенностями его модификаций, которые определяют дисперсность и поверхность оксида алюминия. Ценные свойства материала обеспечивают ему устойчивый спрос в разных отраслях промышленного производства [1-2].

Целью работы являлось исследование свойств модифицированного оксида алюминия органосилановым модификатором АГМ-9 и свойств пластиков, полученных на его основе.

В качестве объектов исследования применяли: оксид алюминия Al_2O_3 , модификатор 3-аминопропилтриэтоксисилан АГМ-9, связующее эпоксидная смола ЭД-20 и отвердитель полиэтиленполиамин ПЭПА.

Модификатор АГМ-9 является амино-функциональным аппретом, применяемым для обеспечения прочных связей между неорганическими субстратами и органическими полимерами. В экспериментальной работе получали водные растворы модификаторов с концентрацией 2, 5 и 10 % и пропитывали в них оксид алюминия.

На первом этапе научной работы были исследованы свойства модифицированных дисперсных наполнителей.

В табл. 1 приведены значения насыпной плотности модифицированного порошкообразного наполнителя Al_2O_3 . Обработка оксида алюминия органосиланом увеличивает насыпную плотность порошков оксида алюминия на 7-8 % по сравнению с исходным оксидом алюминия. Увеличение насыпной плотности происходит пропорционально увеличению концентрации модификатора в растворе с 2 до 10 %.

Таблица 1

Насыпная плотность модифицированного порошкообразного наполнителя Al_2O_3

Название наполнителя	Масса G, г	Объем V_n , мл	Насыпная плотность ρ_n , г/см ³
Al_2O_3	2,0587	2	1,0294
Al_2O_3 +АГМ-9 (2 %)	2,0288	2	1,1044
Al_2O_3 +АГМ-9 (5 %)	1,9835	1,8	1,1119
Al_2O_3 +АГМ-9 (10 %)	2,0064	1,8	1,1146

Опыты по определению рН среды (табл. 2) показали, что модифицирование оксида алюминия АГМ-9 не изменяет реакцию среды раствора наполнителя:

Таблица 2

Зависимость рН поверхности Al_2O_3 от концентрации модификатора

Наименование наполнителя	рН	Среда раствора
Al_2O_3	6,0	слабокислая
Al_2O_3 +АГМ-9 (2 %)	6,0	слабокислая
Al_2O_3 +АГМ-9 (5 %)	6,0	слабокислая
Al_2O_3 +АГМ-9 (10 %)	6,0	слабокислая

Фотографии, выполненные на лабораторном оптическом микроскопе (при $n=100$), показывают влияние модификатора на изменение поверхности порошков, что связано с увеличением размеров отдельных частиц оксида алюминия (рис. 1).

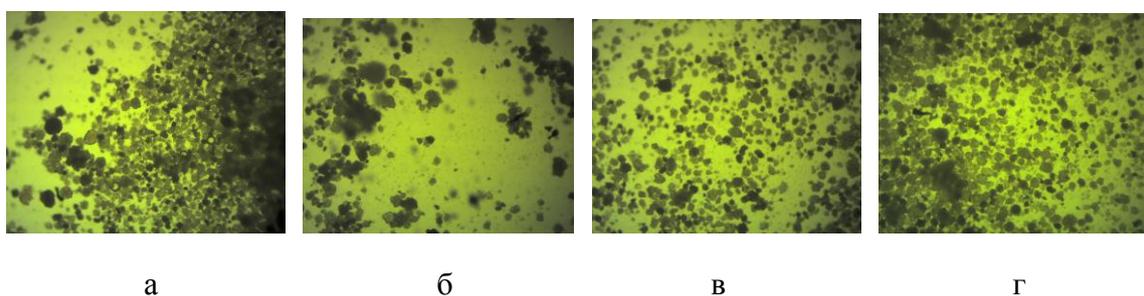


Рис. 1. Микрофотографии поверхности оксида алюминия Al_2O_3 при $n=100$:
 а – исходный порошок; б – порошок, модифицированный АГМ-9 (2 %); в – порошок, модифицированный АГМ-9 (5 %); г – порошок, модифицированный АГМ-9 (10 %)

На следующем этапе была проведена оценка свойства композитов, полученных путем введения модифицированных порошков Al_2O_3 в эпоксидную смолу.

Результаты опыта по определению водопоглотительной способности образцов композитов представлены в табл. 3.

Таблица 3

Данные по водопоглощению образцов композиционных материалов на основе модифицированного Al_2O_3

Наименование композиционного материала	Массовая доля воды, поглощенная образцами композиционных материалов, с, %			
	Время выдержки, ч			
	24	48	96	192
ЭД-20+ Al_2O_3	0,5	0,6	0,7	1,2
ЭД-20+ Al_2O_3 +АГМ-9 (2 %)	0,5	0,6	1,0	1,6
ЭД-20+ Al_2O_3 +АГМ-9 (5 %)	0,3	0,3	0,5	0,8
ЭД-20+ Al_2O_3 +АГМ-9 (10 %)	0,6	0,35	0,6	0,9

Из таблицы следует, что водопоглощение образцов, наполненных Al_2O_3 , модифицированных 5 %-ным и 10 %-ным растворами АГМ-9, снижается по сравнению с водопоглощением композита на основе исходного оксида алюминия. Это свидетельствует о влиянии функциональных групп модификатора на структуру композита.

Для оценки содержания наполнителя в композиционном материале применялся метод выжигания, по результатам которого была составлена табл. 4.

Содержание эпоксидного связующего в образцах композиционных материалов на основе модифицированного Al_2O_3

Наименование композиционного материала	Массовая доля связующего	Массовая доля наполнителя
ЭД-20+ Al_2O_3	0,8249	0,1751
ЭД-20+ Al_2O_3 +АГМ-9 (2 %)	0,7583	0,2417
ЭД-20+ Al_2O_3 +АГМ-9 (5 %)	0,7797	0,2203
ЭД-20+ Al_2O_3 +АГМ-9 (10 %)	0,7904	0,2096

Данные таблицы свидетельствуют о повышении содержания наполнителя при его введении в эпоксидное связующее, что связано с увеличением размеров частиц наполнителя и насыпной плотности.

Таким образом, доказано влияние органосиланового модификатора на свойства порошка оксида алюминия, который использовался в качестве наполнителя для эпоксидной смолы.

Литература

1. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология: учебное пособие / М. Л. Кербер, В. М. Виноградов, Г. С. Головкин. – 5-е испр. и доп. изд.; под ред. А. А. Берлина. – СПб.: ЦОП «Профессия», 2018. – 640 с.
2. Панова, Л. Г. Наполнители для полимерных композиционных материалов: учебное пособие / Л. Г. Панова. – Саратов: Сарат. гос. техн. ун-т, 2010. – 64 с.

УДК 621.0

Способ представления аппроксимационных зависимостей жидких сред

Скотникова Алла Александровна, кандидат технических наук, доцент кафедры
«Инженерная геометрия и основы САПР»

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.», г. Саратов

Вопрос неполноты и неудобства использования справочных параметров жидких сред в современных компьютерных средах привел к следующему пути решения проблемы. Статья составлена на основании принятого нами представления существующих

табличных данных указанных авторов, табулированных в равномерном диапазоне интерполяционно-итерационным процессом Эйткена с целью удобства аппроксимации средой Excel. Итогом теоретического исследования явился способ представления аппроксимационных зависимостей жидких сред.

Необходимость справочных параметров жидких сред трудно переоценить в расчетах технологических процессов и оборудования. Существующие издания (И.А. Чубик, А.М. Маслов, А.С. Гинсбург) являются неполными и не совсем удобными с точки зрения использования зависимости параметров в распространенных современных компьютерных средах [1, 2]. Принятое нами представление существующих табличных данных указанных авторов табулировано в равномерном диапазоне интерполяционно-итерационным процессом Эйткена с целью удобства аппроксимации средой Excel.

Аппроксимация (от латинского «approximate» – «приближаться») – приближенное выражение каких-либо математических объектов (например, чисел или функций) через другие более простые, удобные в пользовании или известные. В научных исследованиях аппроксимация применяется для описания, анализа, обобщения и дальнейшего использования эмпирических результатов.

При выполнении любой научно-исследовательской работы возникает проблема выявления подлинного характера зависимости изучаемых показателей, замаскированных неучтенностью вариабельности значений. Для этого и применяется аппроксимация – приближенное описание корреляционной (связь, когда одному конкретному значению аргумента соответствует приближенное значение или некоторое множество значений функции, в той или иной степени близких друг к другу) связи переменных подходящим уравнением функциональной зависимости.

В большинстве своем использовалась линейная интерполяция. Здесь интерполяционный многочлен рекомендован к записи в виде определителя:

$$P(x) = \frac{1}{x_1 - x_0} \begin{vmatrix} x - x_0 & y_0 \\ x - x_1 & y_1 \end{vmatrix}, \quad (1)$$

где x_0, x_1 – граничные точки интервала; x – искомая точка интервала.

Ошибка интерполяции оценивается величиной:

$$|f(x) - P(x)| \leq \frac{M_2}{2} |(x - x_0)(x - x_1)|, \quad (2)$$

где M_2 – наибольшее значение $|f''(x)|$ в интервале, содержащем точки x_0, x_1, x .

Аппроксимация трехпараметрической зависимости $x=f(n,m)$ проведена в три этапа по следующей схеме (табл. 1, 2 и рис. 1).

Теплофизические характеристики воды на линии насыщения [1]

Температура $t, ^\circ\text{C}$	Давление $P, \text{бар}$	Коэффициент динамической вязкости $\mu \cdot 10^3, \text{н} \cdot \text{сек}/\text{м}^2$	Коэффициент кинематической вязкости $\nu \cdot 10^6,$ $\text{м}^2/\text{сек}$	Удельная энтальпия $i \cdot 10^{-5}, \text{Дж}/\text{кг}$	Критерий Прандтля Pr
0	1,02	1,7897	1,79	0	13,74
10	1,02	1,3042	1,3	0,42035	9,56
20	1,02	1,0003	1	0,83862	7,06
30	1,02	0,8012	1,805	1,25604	5,5
40	1,02	0,6531	0,659	1,67388	4,3
50	1,02	0,5492	0,556	2,09131	3,56
60	1,02	0,4707	0,479	2,49957	3
70	1,02	0,406	0,415	2,82782	2,56
80	1,02	0,355	0,366	3,34735	2,23
90	1,02	0,3148	0,326	3,76728	1,95
100	1,05	0,2824	0,295	4,18848	1,75
110	1,49	0,255	0,268	4,6105	1,58
120	2,06	0,2304	0,244	5,03672	1,43
130	2,81	0,2118	0,226	5,45959	1,32
140	3,75	0,1961	0,212	5,87827	1,23
150	4,95	0,1853	0,202	6,31788	1,17
160	6,43	0,1736	0,191	6,75331	1,1
170	8,24	0,1628	0,181	7,18874	1,05
180	10,43	0,1529	0,173	7,62835	1,01
190	13,06	0,1451	0,166	8,07215	0,97

Теплофизические характеристики воды на линии насыщения

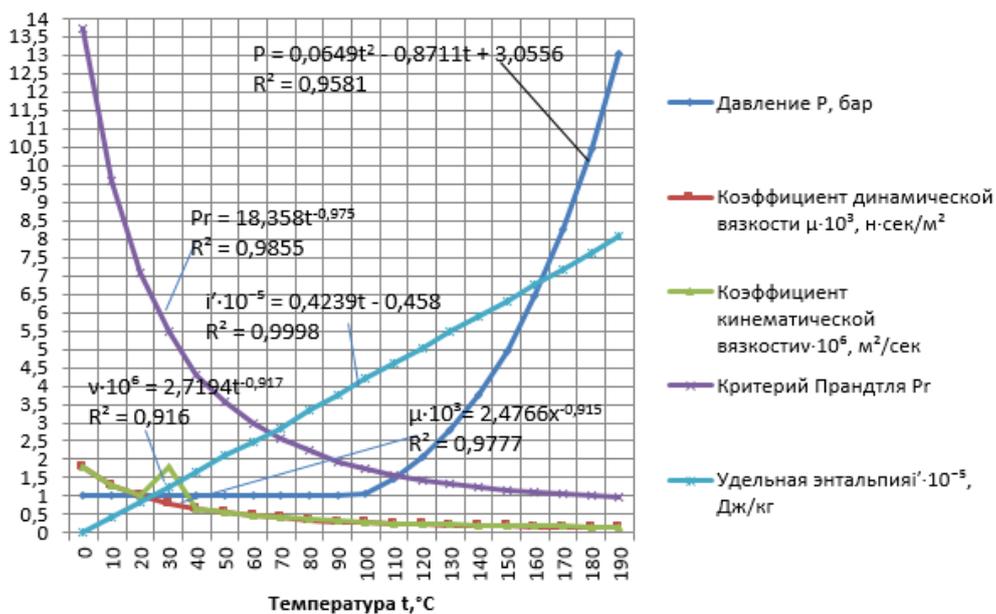


Рис. 1. Теплофизические характеристики воды на линии насыщения

$$P = 0,0649t^2 - 0,8711t + 3,0556,$$

(6)

где P – давление, *бар*; t – температура, °C.

$R^2 = 0,9581$ – достоверность аппроксимации.

$$Pr = 18,358t^{0,975}, \quad (7)$$

где Pr – критерий Прандтля, *бар*; t – температура, °C.

$R^2 = 0,9855$ – достоверность аппроксимации.

$$\nu \cdot 10^6 = 2,7194t^{-0,917}, \quad (8)$$

где ν – коэффициент кинематической вязкости, *м²/сек*; t – температура, °C.

$R^2 = 0,916$ – достоверность аппроксимации.

$$\mu \cdot 10^3 = 2,4766t^{0,915}, \quad (9)$$

где μ – коэффициент динамической вязкости, *н·сек/м²*; t – температура, °C.

$R^2 = 0,9777$ – достоверность аппроксимации.

$$i' \cdot 10^{-5} = 0,4239t - 0,458, \quad (10)$$

где i' – удельная энтальпия, *Дж/кг*; t – температура, °C.

$R^2 = 0,9998$ – достоверность аппроксимации.

При выборе аппроксимации следует исходить из конкретной задачи исследования. Обычно, чем более простое уравнение используется для аппроксимации, тем более приближительна получаемая достоверность описания зависимости.

Эта методика позволяет получить уравнения линии тренда в аналитическом виде, оценку достоверности проведенной аппроксимации с целью вычисления приближенных значений функций по известным их значениям в некоторых фиксированных точках.

Такого рода задачи приближения функций часто возникают: при построении приближенных формул для вычисления значений характерных величин исследуемого процесса по табличным данным, полученным в результате эксперимента; при численном интегрировании, дифференцировании, решении дифференциальных уравнений и т. д.; при необходимости вычисления значений функций в промежуточных точках рассматриваемого интервала; при определении значений характерных величин процесса за пределами рассматриваемого интервала, в частности при прогнозировании.

Литература

1. Чубик, И. А. Справочник по теплофизическим характеристикам пищевых продуктов и полуфабрикатов / И. А. Чубик, А. М. Маслов. – М.: Пищевая промышленность, 1970. – 184 с.

2. Гинсбург, А. С. Теплофизические характеристики пищевых продуктов / А. С. Гинсбург, М. А. Громов, Г. И. Красовская. – М.: Пищевая промышленность, 1980. – 288 с.
3. Решетников, М. К. Оценка параметров червячных передач на основе методов 3D компьютерной графики / М. К. Решетников, С. А. Рязанов // Геометрия и графика. – 2018. – Т. 6. – № 1. – С. 34-38. – DOI: 10.12737/article_5ad0971a86af78.65167837.
4. Рязанов, С. А. Аналитические зависимости кинематического формообразования начальных поверхностей элементов червячной передачи / С. А. Рязанов, М. К. Решетников // Геометрия и графика. – 2019. – Т. 7. – № 2. – С. 65-75. – DOI: 10.12737/article_5d2c2dda42fda7.79858292.
5. Рязанов, С. А. Геометрическая модель производящей поверхности, эквивалентной рабочей поверхности зуборезного инструмента «червячная фреза» / С. А. Рязанов // Геометрия и графика. – 2019. – Т. 7. – № 2. – С. 56-60. – DOI: 10.12737/article_5d2c24f391d6b6.68532534.
6. Рязанов, С. А. Расчет координат модифицированного профиля производящей поверхности зуборезного инструмента / С. А. Рязанов, М. К. Решетников // Геометрия и графика. – 2020. – Т. 8. – № 4. – С. 35-46. – DOI: 10.12737/2308-4898-2021-8-4-35-46.

УДК 66.014

Исследование качества водопроводной воды

Филатова Тамара Алексеевна, студент направления «Химическая технология»;

Зернышкина Анастасия Александровна, кандидат технических наук,
доцент кафедры «Физика и естественнонаучные дисциплины»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В работе приведены результаты эксперимента по влиянию различного времени слива воды из-под крана (в течение 5, 15, 25 мин) на ее физико-химические показатели: водородный показатель pH, содержание железа, перманганатная окисляемость. Результаты проведенного исследования показали, что параметры воды зависят от времени ее слива из-под крана. Чем дольше стекает вода из-под крана, тем чище вода. С увеличением времени слива водородный показатель pH и концентрация железа снижаются. Окисляемость практически не меняется. При этом вода пригодна по содержанию органических веществ и не пригодна по концентрации железа, обусловленной, по большей вероятности, состоянием трубопроводов.

Вода, потребляемая человеком, напрямую влияет на его здоровье. Качество воды, поступающей к нам по трубопроводам, определяется, прежде всего, ее химическим составом, так как вода нередко вступает в реакцию с материалом трубопроводов или с соединениями, образующимися в ходе их эксплуатации.

Человечество еще не придумало такого материала, который бы не оказывал влияние на качество воды, даже современные пластиковые трубопроводы, при неправильной эксплуатации, способны значительно снизить ее качество [1].

Целью данной работы являлось исследование влияния различного времени слива воды из-под крана (5, 15, 25 мин) на такие физико-химические показатели как: водородный показатель рН, перманганатная окисляемость, концентрация железа.

Водородный показатель характеризует кислотность или щелочность воды. рН – шкала логарифмическая и представляет собой отрицательный десятичный логарифм концентрации ионов водорода. Таким образом, изменение одной единицы рН означает десятикратное изменение концентрации ионов водорода. рН измеряется в диапазоне от 0 до 14. Чистая вода без примесей имеет рН около 7, кислые водные растворы имеют рН менее 7, щелочные – более 7.

Правильный рН питьевой воды обеспечивает нормальное протекание обменных процессов и предотвращает нарушения иммунитета. Как известно, тело человека на 70 % состоит из воды, который характеризуется своим показателем рН. В нашем организме есть механизмы для поддержания кислотно-щелочного баланса в крови и лимфе (7,35-7,45). Но работа таких органов как почки, печень, зависит от того, какую воды мы употребляем. Длительное употребление кислой воды приводит к сердечно-сосудистым заболеваниям, остеопорозу и даже к образованию злокачественных опухолей. Данный показатель анализировали на приборе рН-метре с электродами [1, 2].

Перманганатная окисляемость воды показывает содержание органических веществ в воде, которые являются продуктами жизнедеятельности и распада растительных и животных организмов. Определенная часть органических веществ опасна для здоровья человека и потому строго нормируется. Чем больше величина показателя перманганатной окисляемости, тем более загрязнена вода органическими веществами – продуктами жизнедеятельности бактерий. Окисляемость определяли методом титриметрии по ГОСТ Р 55684-2013 (ИСО 8467:1993) «Вода питьевая. Метод определения перманганатной окисляемости» [3].

Содержание железа в питьевой воде связано с коррозией металлических труб и появлением ржавчины, которая может стать причиной следующих заболеваний: аллергические реакции в виде кожного зуда и сыпи, нарушение функций желудочно-кишечного тракта [4]. Данный показатель анализировали спектрофотометрическим методом

по ГОСТ 4011-72 «Вода питьевая» [5]. Методы измерения массовой концентрации общего железа».

Результаты эксперимента и их сравнение с нормативами СанПиН 2.1.4.1074-01 приведены в табл. 1 и на рис. 1.

Таблица 1

Зависимость химических показателей воды от времени слива из-под крана

Продолжительность слива воды из-под крана	pH, 6 - 9*	Перманганатная окисляемость, мгО/л, не более 5,0*	Железо, мг/л, не более 0,3*
Через 5 мин слива	7,75	1,9	0,73
Через 15 мин слива	7,70	2,8	0,27
Через 25 мин слива	7,66	2,5	0,29

* - норма согласно СанПиН 2.1.4.1074-01. 2.1.4. Питьевая вода и водоснабжение населенных мест. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем горячего водоснабжения [6]

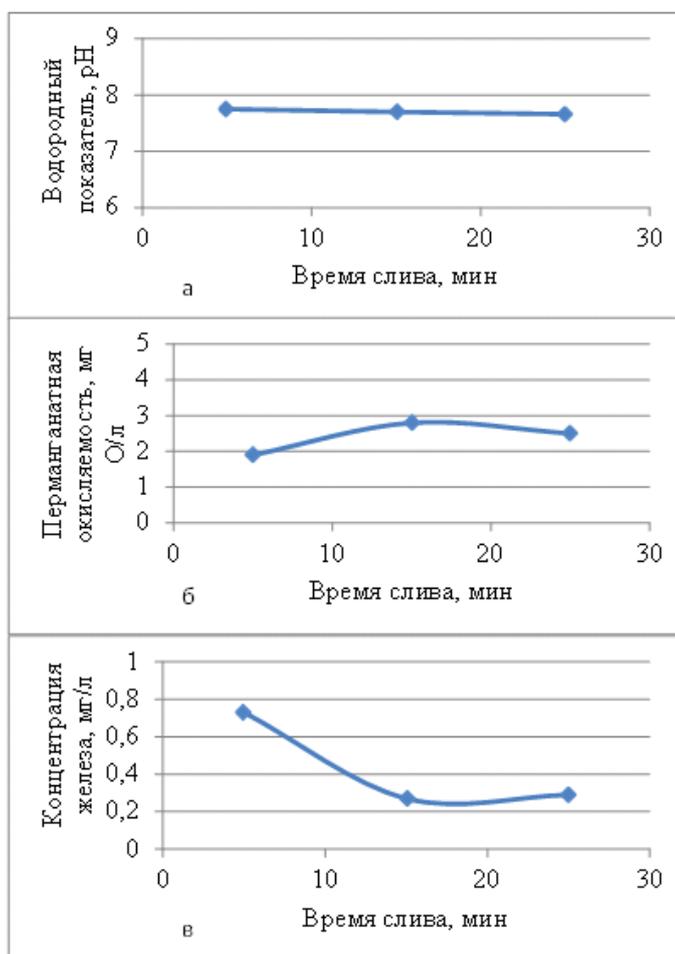


Рис. 1. Изменение показателей воды при различном времени слива: а – водородный показатель рН; б – перманганатная окисляемость; в – концентрация железа

Как видно из рис. 1а, с увеличением времени слива рН снижается от 7,75 до 7,66 ед. рН, но остается в пределах нормы (6-9 ед. рН).

Окисляемость (рис. 1б) практически не меняется и составляет 1,9-2,5 мг/л, что соответствует приведенному нормативу (не более 5 мг/л).

Концентрация железа (рис. 1в) имеет тенденцию к снижению от 0,73 до 0,29 мг/л. Спустя 5 мин слива содержание железа превышает в 2 раза в сравнение с нормативом. И только спустя 15 мин слива и более удастся получить воду, пригодную для питья по данному показателю (не более 0,3 мг/л).

В результате проведенного исследования можно заключить, что параметры воды зависят от времени ее слива из-под крана. Вода пригодна по содержанию органических веществ и не пригодна по концентрации железа, обусловленной, по большей вероятности, состоянием трубопроводов. Чем дольше стекает вода из-под крана, тем чище вода, а именно ниже концентрация железа. В домашних условиях рекомендуется применять воду, сливая ее из-под крана (после длительного застоя в трубопроводе, например, после ночи) не меньше 15 мин.

Литература

1. Качество питьевой воды: [сайт]. – URL: https://vuzlit.ru/1269065/vliyanie_kachestva_pitevoy_vody_zdorove_cheloveka/ (дата обращения: 20.04.2021). – Текст: электронный.
2. СанПиН: [сайт]. – URL: https://sudact.ru/law/postanovlenie-glavnogo-gosudarstvennogo-sanitarnogo-vracha-rf-ot_965/sanpin-2.1.4.1074-01/ (дата обращения: 20.04.2021). – Текст: электронный.
3. СанПиН: [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200105923/> (дата обращения 20.04.2021). – Текст: электронный.
4. Железо: [сайт]. – URL: <https://scvazina.ru/pochemu-iz-skvazhiny-idet-rzhavaya/> (дата обращения 20.04.2021). – Текст: электронный.
5. СанПиН: [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200008210/> (дата обращения 20.04.2021). – Текст: электронный.
6. Кислородомеры: [сайт]. – URL: <http://tradebio.tech/vse-stati/34-кислородомеры-оксиметры.html/> (дата обращения 20.04.2021). – Текст: электронный.

**Выбор режимов модификации порошкообразного наполнителя
органоциановым модификатором**

Харлаева Татьяна Алексеевна, студент направления «Химическая технология»;

Зубова Наталья Геннадьевна, кандидат технических наук, доцент кафедры

«Физика и естественнонаучные дисциплины»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального
государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В работе исследованы оптические свойства, насыпная плотность, зависимость рН поверхности порошкообразного карбоната кальция при его модифицировании органоциановым модификатором АГМ-9. Обоснован выбор модифицированного СаСО₃ для наполнения полимерных связующих.

В последние десятилетия темпы роста производства композиционных материалов постоянно возрастают. Это связано с тем, что композиционный материал может сочетать и регулировать в себе содержание компонентов разной природы, формы, размеров, при этом изменяя свои свойства. Требуемые сочетания свойств достигаются наполнением материала матрицей [1].

Наполнители играют важную роль в производстве полимерных материалов. Они используются с целью создания новых полимерных материалов с улучшенными эксплуатационными и технологическими свойствами. В качестве армирующих наполнителей выступают дисперсные, волокнистые, листовые и объемные материалы.

Дисперсные минеральные наполнители, представляющие собой порошкообразные вещества, состоящие из частиц различных размеров (от 2-10 мкм до 250-300 мкм), являются дешевыми добавками по сравнению с полимерными наполнителями и могут хорошо совмещаться с полимерным связующим и диспергироваться в нем.

Цель экспериментальной работы – исследование свойств минерального дисперсного наполнителя – карбоната кальция.

Сырьем для получения СаСО₃ является природный известняк, при переработке которого выделяют следующие технологические стадии: 1) дробление природного известняка в конусной или щековой дробилке, или на вальцах больших кусков до частиц размером около 75 мм; 2) измельчение природного известняка в камерной или ротационной молотковой дробилке, дезинтеграторе с сетчатым (ребристым) барабаном, пестиковой мельнице, роликовой краскотерке, шаровой или бегунковой мельнице до частиц, проходящих через сито с диаметром отверстий 147 мкм; 3) флотация природного известняка

для удаления примесей; 4) мокрое или сухое измельчение карбоната кальция, например, в шаровой мельнице, без добавления или с добавлением веществ, способствующих более быстрому измельчению; 5) тщательно контролируемое фракционирование карбоната кальция, отделение твердых примесей, сушка, операции тончайшего помола с получением порошков со средним размером частиц порядка 1-10 мкм.

Карбонат кальция обладает ценными свойствами, такими как: низкая стоимость, белый цвет и низкий показатель преломления, отсутствие запахов, нетоксичность, низкая твердость, большие запасы природного ископаемого, широкий интервал размеров частиц, стабильность свойств в широком интервале температур, легкость распределения частиц наполнителя в большинстве полимеров, возможность нанесения покрытий на поверхность частиц, способность нейтрализовать кислоты, оказывая стабилизирующий эффект, полярность и высокая реакционная способность.

Очищенный молотый карбонат кальция находит широкое применение в качестве наполнителя для полимерных композиционных материалов. Карбонат кальция используется для наполнения в композициях на основе поливинилхлорида (для эластичных ПВХ, пластизолов, полиэфирных связующих, используемых в производстве стеклопластиков; для жестких ПВХ, применяющихся для производства труб; для поливинилхлоридных и полиэфирных облицовочных (кафельных) плиток для дома), полиэфира (для листовых прессовочных материалов, стеклонеполненных литевых пресс-композиций, и премиксов), полиэтилена, полипропилена, АБС-пластиков, эпоксидных и фенолоформальдегидных смол.

Свойства полимерных материалов, наполненных карбонатом кальция, можно направленно изменить с помощью химической модификации порошков поверхностно-активными веществами и придания полимерной матрице сетчатого строения.

В работе использовался органосилановый модификатор 3-аминопропилтриэтоксисилан (АГМ-9). АГМ-9 ($C_9H_{23}NO_3Si$) – свето-желтая жидкость, используемая в качестве аппрета для различных наполнителей, а также для изготовления лакокрасочных материалов. Органосилановый модификатор повышает адгезию полимерных покрытий и других видов покрытий к поверхностям, выполненным из неорганических материалов [3].

Одна из поставленных задач заключалась в исследовании влияния концентрации порошкообразных наполнителей на оптические свойства (рис. 1). Оптические исследования поверхности модифицированного карбоната кальция в зависимости от различной концентрации АГМ-9 показывают, что при обработке карбоната кальция органосиланом наблюдается изменение поверхностной структуры порошка, что связано с диффузией модификатора в структуру наполнителя.

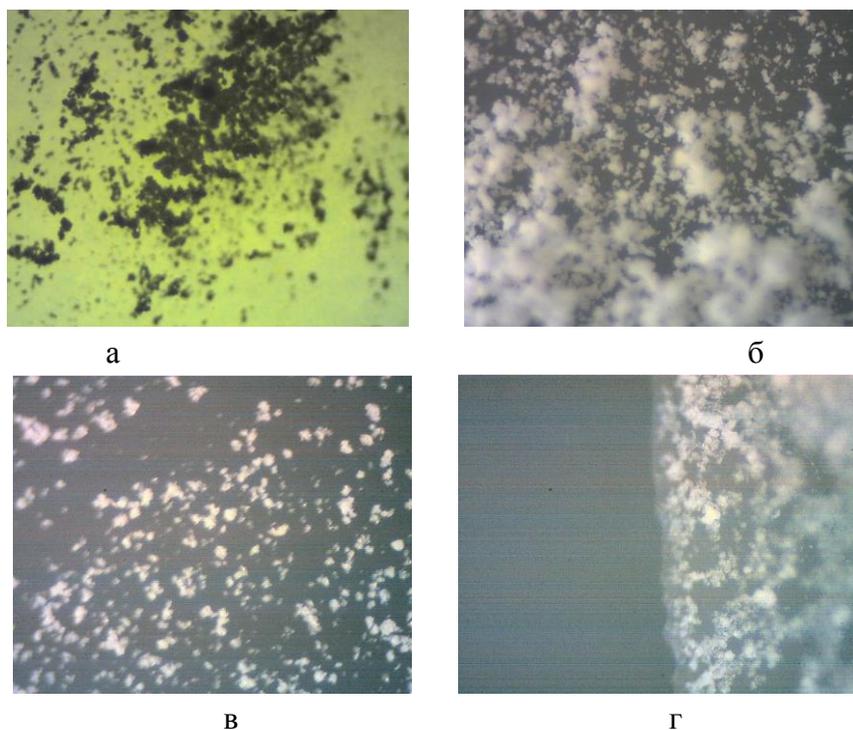


Рис. 1. Микрофотографии поверхности карбоната кальция CaCO_3 при $n=100$:
 а – CaCO_3 ; б – CaCO_3 , модифицированный АГМ-9 (2 %); в – CaCO_3 , модифицированный АГМ-9 (5 %); г – CaCO_3 , модифицированный АГМ-9 (10 %)

На следующих этапах исследовательской работы были определены насыпная плотность (рис. 2) и рН поверхности образцов CaCO_3 (табл. 1).

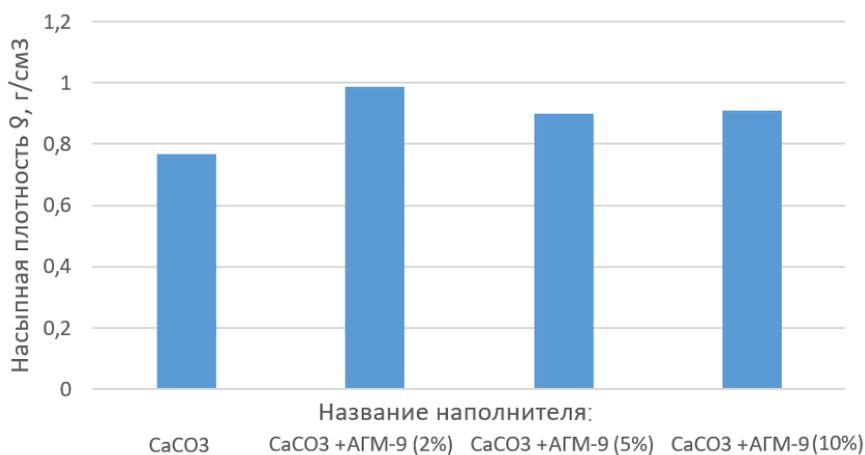


Рис. 2. Насыпная плотность образцов модифицированного CaCO_3

Из полученных данных видно, что модифицированные порошки характеризуются большей насыпной плотностью по сравнению с исходным карбонатом кальция. При этом наибольшую насыпную плотность имеет порошок, обработанный 2 %-ным раствором CaCO_3 .

Зависимость pH поверхности CaCO₃ от концентрации модификатора

Наименование наполнителя	Значение pH	Среда
CaCO ₃	6,0	слабокислая
CaCO ₃ +АГМ-9 (2 %)	7,0	нейтральная
CaCO ₃ +АГМ-9 (5 %)	7,0	нейтральная
CaCO ₃ +АГМ-9 (10 %)	7,0	нейтральная

Модификация карбоната кальция органосилановым модификатором способствует изменению pH поверхности, что, вероятно, связано с химическим взаимодействием ионов CO₃²⁻ с функциональными группами 3-аминопропилтриэтоксисилана.

Таким образом, модификация дисперсного порошка карбоната кальция органосилановым модификатором АГМ-9 приводит к изменению физических и химических свойств наполнителя, который рекомендуется для наполнения в эпоксидную смолу ЭД-20.

Литература

1. Ивановский, С. А. Использование дисперсных наполнителей для создания композиционных материалов на основе полимерной матрицы / С. А. Ивановский, М. А. Мельниченко // Молодой ученый. – 2015. – № 15 (95). – С.91-93.
2. Кац, Г. С. Наполнители для полимерных композиционных материалов: справочное пособие / Г. С. Кац, Д. В. Милевски. – М: Химия, 1981. – 736 с.
3. Функциональные наполнители для пластмасс / под ред. М. Ксантоса; пер. с англ. под ред. В. Н. Кулезнева. – СПб.: Научные основы и технологии, 2010. – 462 с.

УДК 661.8:678

Регулирование свойств композитов на основе карбоната кальция

Харлаева Татьяна Алексеевна, студент направления «Химическая технология»;

Зубова Наталья Геннадьевна, кандидат технических наук, доцент кафедры

«Физика и естественнонаучные дисциплины»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В статье рассматриваются композиционные материалы на основе эпоксидной смолы и модифицированного дисперсного наполнителя. Представлен анализ зависимости свойств композитов от модифицированного карбоната кальция. Изучены данные по

содержанию массовой доле связующего, наполнителя и отношению полученных композитов к водопоглощению.

Полимерные композиционные материалы (ПКМ), представляющие собой гетерофазные системы, полученные из двух или более компонентов (фаз) с сохранением индивидуальности каждого отдельного компонента, обладают высокими удельными прочностными и упругими характеристиками, низкой тепло- и электропроводностью, стойкостью к химическим агрессивным средам [1]. В зависимости от вида наполнителя ПКМ можно разделить на: 1) ПКМ, заполненные твердыми дисперсными (металлические, минеральные, органические, красители, короткие волокна) или непрерывными (полимерные, углеродные, стекловолокна, базальтовые волокна) наполнителями; 2) ПКМ, заполненные жидкими наполнителями; 3) газонаполненные ПКМ (пенопласты и поропласты).

Кроме наполнителя, на эксплуатационные свойства композита оказывает влияние полимерная матрица (полимерное связующее). Полимерные связующие подразделяются на два больших класса: термопластичные и термореактивные. Термопластичные полимеры отличаются технологичностью переработки, высокой ударной вязкостью и трещиностойкостью, в то время как термореактивные обладают высокой механической прочностью и теплостойкостью, хорошими адгезионными свойствами, долговечностью, низкой вязкостью и высокими радиационной и химической стойкостью.

Термореактивные полимеры находят широкое применение во всех сферах человеческой деятельности: используются в строительстве в качестве утеплительных материалов, в машиностроении и т. д.

Отличительной чертой всех термореактивных (олигомерных) связующих является образование сетчатых структур в результате химической реакции би- или полифункциональных олигомеров и (или) низкомолекулярных веществ (процесс отверждения) [2].

Жидкие смеси олигомеров с отвердителями имеют низкую вязкость и легко пропитывают наполнитель, тем самым образуя непрерывную олигомерную отверждаемую матрицу. Смеси олигомеров также называют смолами. Различают следующие классы термореактивных смол: ненасыщенные олигоэфирные связующие (глифталы, ненасыщенные олиго- и полиэфиры); фенолоальдегидные смолы (новолачные и резольные); уретановые смолы (полиуретаны); эпоксидные смолы (ЭС); кремнийорганические связующие; полиимидные и бисмалеимидные связующие.

Благодаря уникальному сочетанию комплекса эксплуатационных свойств, таких как высокие прочностные характеристики, хорошая адгезия к различным материалам, высокая стойкость к действию агрессивных сред и прочее, эпоксидные ПКМ значительно

превосходят традиционные составы, содержащие минеральные вяжущие, а также материалы на основе других синтетических смол.

Эпоксидные полимеры относятся к классу органических соединений, аморфных низкомолекулярных полимеров, т. к. способны под действием отвердителя переходить из термопластического в термореактивное состояние, превращаясь в неплавкие нерастворимые продукты. Для характеристики ЭС используют эпоксидное число, т. е. содержание эпоксидных групп на 100 г смолы. Так, смолы ЭД-20 содержат соответственно 19-22 % и 16-18 % эпоксидных групп [1].

В настоящей экспериментальной работе был получен ПКМ на основе эпоксидной смолы (ЭД-20) и дисперсного наполнителя карбоната кальция, модифицированного органосилановым модификатором АГМ-9.

Эпоксидные смолы приобретают технически важные свойства в результате отверждения. При выборе отвердителя учитывают конкретное назначение полученного композита, условия его эксплуатации, легкость переработки композитов. В работе отвердителем является низкомолекулярный полиэтиленполиамин (ПЭПА). Правильная дозировка эпоксидной диановой смолы ЭД-20 с отвердителем полиэтиленполиамином ПЭПА следующая – на 100 вес. ч. смолы, требуется 10 вес. ч. отвердителя.

Композиционный материал исследовался на содержание наполнителя методом выжигания. Образцы композиционного материала выдерживались в течение 10 мин в муфельной печи при температуре 650 °С и взвешивались на аналитических весах. Массовая доля связующего оценивалась по изменению массы образцов до и после испытания при высоких температурах (табл. 1). Содержание наполнителя представляет собой разницу между массовой долей композита и связующего (рис. 1).

Таблица 1

Содержание эпоксидного связующего в образцах композиционных материалов на основе модифицированного CaCO_3

Наименование композиционного материала	Массовая доля связующего
ЭД-20+ CaCO_3	0,7244
ЭД-20+ CaCO_3 +АГМ-9 (2 %)	0,8245
ЭД-20+ CaCO_3 +АГМ-9 (5 %)	0,8524
ЭД-20+ CaCO_3 +АГМ-9 (10 %)	0,8167

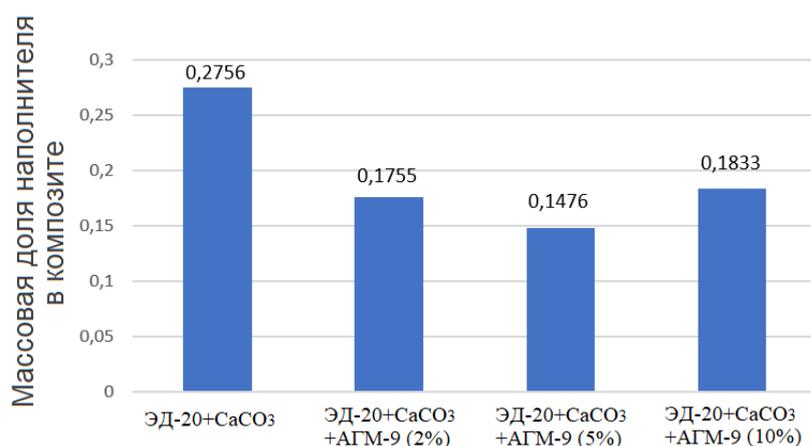


Рис. 1. Содержание наполнителя в композиционных материалах

Экспериментальные данные показывают, что при введении модифицированного карбоната кальция в эпоксидную смолу массовая доля наполнителя снижается по сравнению с массовой долей немодифицированного порошка в композите. Это снижение вероятно происходит за счет присутствия модификатора на поверхности порошка.

Полученные образцы композиционных материалов на основе ЭД-20 и CaCO₃, модифицированного АГМ-9 исследовали на водопоглощение в дистиллированной воде при температуре 23 ± 2 °С. Временная шкала погружения образцов композитов в дистиллированную воду представляла собой ряд: 24, 48, 96, 192 ч. Зависимость изменения массы образцов композиционных материалов от времени погружения представлена в табл. 2.

Таблица 2

Зависимость изменения массы образцов композиционных материалов на основе модифицированного CaCO₃ от времени погружения

Наименование композита	Массовая доля поглощенной воды			
	Время выдержки, ч			
	24	48	96	192
ЭД-20+CaCO ₃	0,2100	0,9563	1,1765	1,4563
ЭД-20+CaCO ₃ +АГМ-9 (2 %)	0,2156	0,6538	0,7648	1,2151
ЭД-20+CaCO ₃ +АГМ-9 (5 %)	0,2801	0,8711	0,9661	0,8553
ЭД-20+CaCO ₃ +АГМ-9 (10 %)	0,9606	0,4359	0,4695	0,6249

Из данных таблицы видно, что большей водопоглощающей способностью обладает композит на основе немодифицированного карбоната кальция. Следовательно, модификация поверхности наполнителей способствует снижению водопоглощения образцов композиционных материалов. При этом наименьшим водопоглощением обладает композит на основе CaCO₃, модифицированный 10 %-ным раствором АГМ-9.

Таким образом, введение модифицированного карбоната кальция органосилановым модификатором АГМ-9 в эпоксидную смолу ЭД-20 способствует изменению свойств полученных полимерных материалов, причем увеличение содержания модификатора в

растворе с 2 до 10 % прямо пропорционально влияет на снижение водопоглощения композитов.

Литература

1. Алентьев, А. Ю. Связующие для полимерных композиционных материалов / А. Ю. Алентьев, М. Ю. Яблокова. – М: Изд-во МГУ им. М.В. Ломоносова, 2010. – 69 с.
2. Воронков, А. Г. Эпоксидные полимеррастворы для ремонта и защиты строительных изделий и конструкций / А. Г. Воронков, В. П. Ярцев. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2006. – 92 с.

УДК 608.2

Ростовская атомная станция как источник поступления тяжелых металлов в водоем охладитель

Цыхлер Лев Вадимович, студент специальности

«Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг»;

Кот Сергей Александрович, студент специальности

«Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг»;

Бубликова Ирина Альбертовна, доцент кафедры «Атомная энергетика»

Волгодонский инженерно-технический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет МИФИ», г. Волгодонск

В настоящее время возникает необходимость контроля сбросов поллютантов от предприятий, которые могут нанести вред гидросфере. Решить проблему можно с помощью замены оборудования или усовершенствования имеющейся техники, но сначала нужно определить места, где концентрация рассматриваемых веществ превышает показатели нормы. В ходе работы были рассмотрены некоторые точки сброса в водоем-охладитель РоАЭС и выявлены превышения экологических нормативов по тяжелым металлам, а также динамика концентрации данных веществ с января 2010 по декабрь 2019 года.

В наше время остро стоит проблема влияния техногенных факторов на окружающую среду. Промышленные предприятия являются основным источником загрязнений окружающей среды. Поэтому они нуждаются в постоянном мониторинге.

Целью работы является определение влияния Ростовской АЭС на содержание тяжелых металлов в водоеме-охладителе.

Объектом исследования является отслеживание динамики содержания в воде водоема-охладителя АЭС тяжелых металлов за период с 2010 по 2019 гг. Для контроля

качества воды и ее гидрохимического анализа в водоеме-охладителе (далее ВО) и близ него в Цимлянском водохранилище выделено более 20 контрольных точек, схема размещения части из них представлена на рис. 1. В работе были использованы данные по точкам 12/1, 12/2, соответствующих сбросу вод из турбинных отделений энергоблоков № 1 и 2 соответственно и по точке 17, расположенной в подводящем канале. Таким образом, мы смогли отследить динамику содержания в воде меди и железа с января 2010 по декабрь 2019, а также разность между значениями до забора воды и после и сравнить эти значения.

Цимлянское водохранилище является не только объектом важным для судоходства, мелиорации и энергетики, но и крупным объектом рыбного хозяйства, поэтому нужно придавать первостепенное значение сравнению концентраций меди и железа со значениями ПДК для рыбохозяйственных водоемов. Вода для нужд Ростовской АЭС забирается в Цимлянском водохранилище (ЦВ) близ плотины, также в этих местах происходит поступление воды из ВО в ЦВ. Эти сбросы могут повлечь за собой загрязнение воды водохранилища, которая в будущем будет использоваться в технологических процессах на АЭС, поэтому чистота воды в местах забора важна для станции.

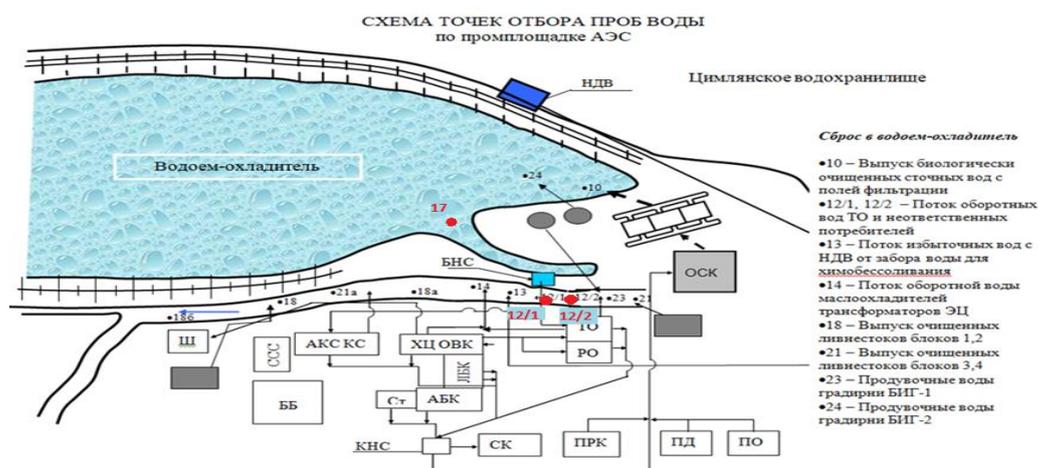


Рис. 1. Схема размещения контрольных точек

Рассмотрим теперь свойства рассматриваемых загрязнителей, концентрации которых отслеживаются в данной работе.

Медь – один из важнейших микроэлементов. Это биогенный элемент, участвующий в таких важных процессах, как синтез белка и фотосинтез растений. Содержание этого металла в живых организмах и почвах необходимо для поддержания нормального уровня жизнедеятельности. Вместе с тем избыточные концентрации меди оказывают неблагоприятное воздействие на растительные и животные организмы.

Железо – важнейший элемент, обеспечивающий снабжение тканей кислородом, но пользы от содержания железа в водах водоемов практически нет, особенно если брать в расчет, что люди будут использовать эту воду для бытовых нужд или как питьевую. Железо вредит сантехническому оборудованию, вызывая коррозию труб. Также превышение

допустимого содержания железа в питьевой воде негативно сказывается на здоровье человека.

Среднее значение концентрации железа в точках 12/1 и 12/2 одинаково и равно 0,12 мг/л за весь период наблюдений, в ПДК для вод культурно бытового и хозяйственного значения 0,4ПДК, для рыбхозводоемов 1,2 ПДК. Разность концентраций с точкой 17 соответственно 0,021 мг/л и 0,0206 мг/л. Это означает, что в течение всего рассматриваемого периода наблюдается поступление железа со сбросами турбинных отделений (ТО) энергоблоков № 1 и 2 с превышением концентрации в подводящем канале на 21,4 %.

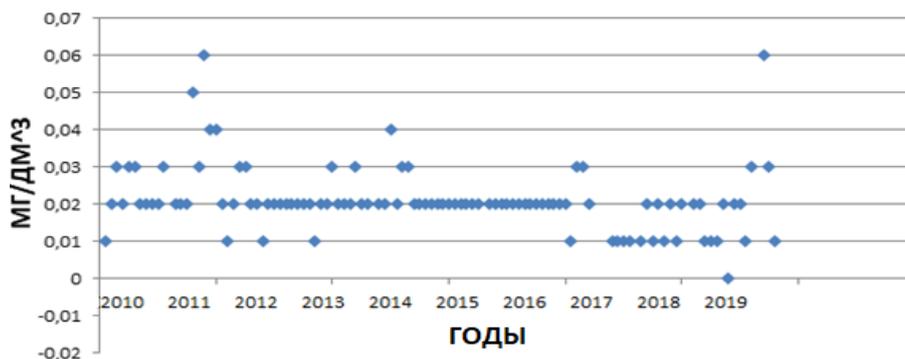


Рис. 2. Разность концентраций железа в подводящем канале и потоке оборотных вод ТО энергоблока № 1

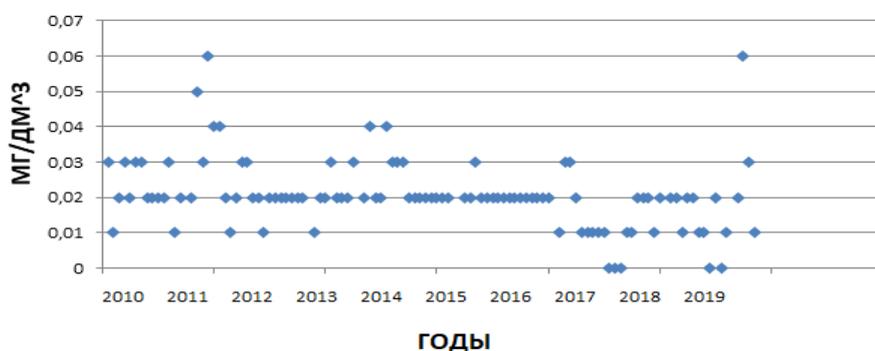


Рис. 3. Разность концентраций железа в подводящем канале и потоке оборотных вод ТО энергоблока № 2

Аналогичным образом был выполнен анализ поступления меди со сбросами турбинных отделений в ВО.

В точке 12/1 среднее значение концентрации с января 2010 по октябрь 2015 составило 0,015 мг/л, разность концентраций с подводящим каналом составила 0,0058 мг/дм³ (57,5 %). Для оценки экологической опасности было выполнено сравнение с величиной ПДК. Оказалось, что содержание ионов меди в воде водоема-охладителя повышалось до уровня 15 ПДК. Но 15 сентября 2015 года энергоблок № 1 Ростовской АЭС был выведен в планово-предупредительный ремонт (ППР), в рамках которого была произведена замена конденсатора турбины и его трубных систем из медьсодержащих сплавов на титановые сплавы. После этих работ на энергоблоке № 1 в октябре 2015 года произошел спад

концентрации меди: с ноября 2015 по декабрь 2019 года разность концентраций с точкой 17 составила 0,00052 мг/дм³ (10 %), то есть уменьшилась почти в 6 раз.

В точке 12/2 средние значения сбросов с января 2010 по май 2015 в целом были стабильны и составили 0,0098 мг/л. В мае 2015 и в декабре 2016 на энергоблоке № 2 были произведены ППР. В соответствии с этим с июня 2015 и по декабрь 2016 года среднее значение концентрации ионов меди уменьшилось и составило 0,0071 мг/л, с января 2017 по декабрь 2019 года среднее значение концентрации составило 0,0052 мг/л, что составило в единицах ПДК для рыбохозяйственных водоемов 7,1 ПДК и 5,2 ПДК соответственно.

Среднее значение концентрации меди в точке 17 с января 2010 по октябрь 2015 равно 0,009395 мг/л, а с ноября 2015 года по декабрь 2019 года – 0,005343 мг/л, в единицах ПДК для рыбохозяйственных водоемов 9,4 ПДК 5,3 ПДК соответственно.

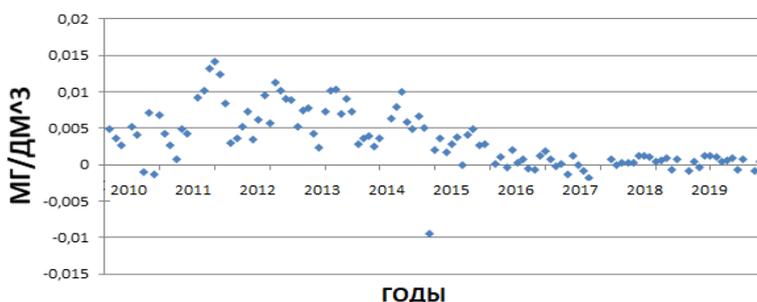


Рис. 4. Разность концентрации меди в подводящем канале и потоке оборотных вод ТО энергоблока № 1

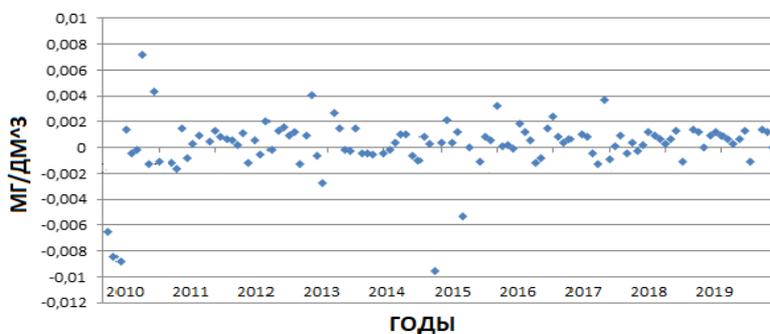


Рис. 5. Разность концентрации меди в подводящем канале и потоке оборотных вод ТО энергоблока № 2

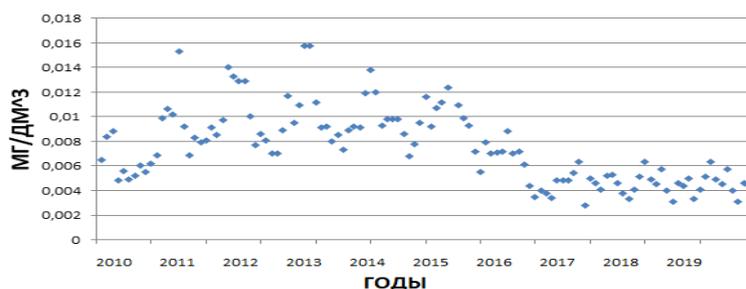


Рис. 6. Динамика концентраций ионов меди в подводящем канале

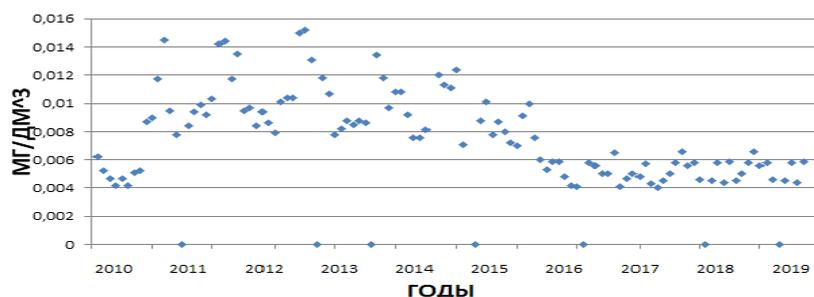


Рис. 7. Динамика концентраций ионов меди в потоке оборотных вод ТО энергоблока № 2

В целом по итогам выполненной работы были сделаны следующие выводы:

1. Турбинные отделения энергоблоков 1 и 2 Ростовской АЭС являются источниками поступления в ВО железа и меди с учетом разности в содержании между подводящим каналом и потоком оборотных вод на выходе из ТО, поэтому Ростовская АЭС является источником поступления этих тяжелых металлов в ВО.

2. Поступление железа в ВО с ТО энергоблоков № 1 и № 2 Ростовской АЭС были стабильны за весь рассматриваемый период.

3. Ростовская АЭС являлась источником более интенсивного поступления меди в ВО в промежуток с 2010 по 2015 год, однако после замены материала трубных систем конденсатора турбины энергоблока № 1 и после ремонта турбинного отделения энергоблока № 2, поступления поллютантов удалось существенно снизить.

4. Значимость поступления тяжелых металлов определяется значением ПДК для рыбохозяйственных водоемов, поэтому экологическая безопасность водоема-охладителя поступлением ионов меди и железа от атомной станции нарушалась.

5. Модернизация оборудования энергоблоков № 1 и № 2 Ростовской АЭС, привела к существенному уменьшению поступления тяжелых металлов в ВО.

Ростовская АЭС стремится минимизировать отрицательное влияние АЭС на Цимлянское водохранилище и сохранить экологические свойства этого важного промышленного и рыбохозяйственного объекта. Это обуславливается еще и использованием воды Цимлянского водохранилища для обеспечения водой ответственных потребителей атомной станции.

Литература

1. Глобальная ядерная безопасность: [сайт]. – URL: <http://gns.mephi.ru/> (дата обращения: 18.04.2021). – Текст: электронный.

2. Приказ Министерства сельского хозяйства РФ от 13 декабря 2016 г. N 552 (с изменениями от 12 октября 2018 г., 10 марта 2020 г.). – Система ГАРАНТ: [сайт]. – URL:<http://base.garant.ru/71586774/53f89421bbdaf741eb2d1ecc4ddb4c33/#ixzz6avV7SdG0>(дата обращения: 18.04.2021). – Текст: электронный.

3. Чем опасно повышенное содержание железа, марганца и других компонентов: [сайт]. – URL: <http://экспресс-лаборатория.рф/> (дата обращения: 18.04.2021). – Текст: электронный.

4. Токсическое действие тяжелых металлов (меди) на гидробионтов: [сайт]. – URL: <https://vuzlit.ru/> (дата обращения: 19.04.2021). – Текст: электронный.

5. Влияние меди на здоровье человека и окружающую среду: [сайт]. – URL: <https://snab365.ru/> (дата обращения: 19.04.2021). – Текст: электронный.

6. СтудМед: [сайт]. – URL: <https://www.studmed.ru> (дата обращения: 18.04.2021). – Текст: электронный.

УДК 621

Лазеры и их применение

Чернова Наталья Михайловна, доктор технических наук, профессор кафедры

«Физика и естественнонаучные дисциплины»;

Бизов Александр Валерьевич, студент специальности

«Атомные станции: проектирование, эксплуатация, инжиниринг»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В работе приведены основные этапы развития лазерной техники, описаны процессы взаимодействия внешнего электромагнитного излучения с веществом и проблемы получения индуцированного излучения. Подробно рассмотрен первый изобретенный лазер. Рассказывается об основных сферах применения лазеров и перспективах развития лазерной техники в будущем.

В настоящее время существует множество изобретений, разработанных с помощью теоретических исследований в области естественных наук, в частности, физике и химии.

Одним из таких устройств, без которого на сегодняшний момент времени не обходится ни одна сфера жизни человека, является лазер (англ. laser, акроним от light amplification by stimulated emission of radiation, что означает «усиление света посредством вынужденного излучения») – искусственный источник высокоинтенсивного, когерентного, монохроматического излучения, способный излучать электромагнитные волны практически любого оптического диапазона. Второе название лазера – оптический квантовый генератор.

1. Принцип действия и основные этапы развития лазерной техники

Создание лазеров основывается на теории поглощения и испускания света атомами, написанной в 1916 году А. Эйнштейном, в которой подробно рассматривались процессы взаимодействия фотонов (квантов электромагнитного излучения) с атомной системой, включающей два энергетических уровня E_1 и E_2 , причем энергия $E_2 > E_1$.

Согласно теории Эйнштейна, при воздействии на атом (или атомную систему) внешнего электромагнитного излучения, он переходит в возбужденное состояние на более высокий энергетический уровень, почти или полностью поглотив падающий на него фотон. Чтобы произошел такой переход, необходимо соблюдение резонансного условия:

$$E_{12} = E_2 - E_1 = \Delta E = h\nu, \quad (1)$$

где h – постоянная Планка; ν – частота излучения.

Возбужденное состояние является нестабильным, так как любая квантовая система стремится занять положение с минимальной потенциальной энергией, то есть оказаться на дне потенциальной ямы. В итоге через определенное время, порядка 10^{-8} с, система перейдет в основное состояние, испустив квант света. Этот вид излучения является самопроизвольным или спонтанным. Данный процесс хаотический, поэтому собрать данное излучение в пучок оказывается невозможным [1].

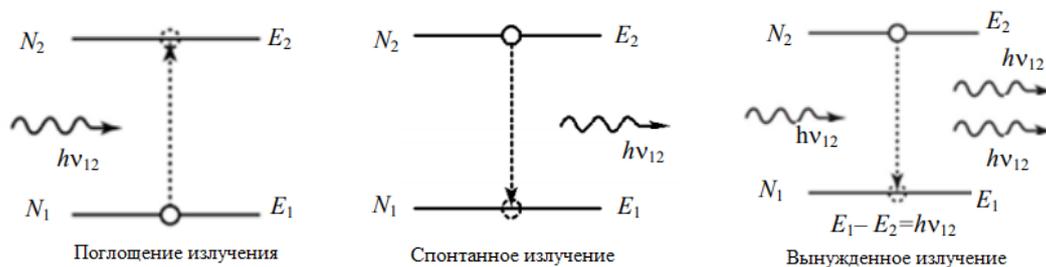


Рис. 1. Разновидности переходов между энергетическими уровнями

Однако в 1917 году А. Эйнштейн доказал, что с равной долей вероятности возможен другой, вынужденный (индуцированный) переход с высшего энергетического уровня на нижний (рис. 1).

В 1939 году советский физик В.А. Фабрикант, изучив спектр газового разряда, указал на возможность применения индуцированного излучения для усиления электромагнитных волн и описал условия его получения.

Как известно, большее количество атомов вещества находится в основном состоянии. Для создания вынужденного излучательного перехода необходимо, чтобы большая часть атомов оказалась в возбужденном состоянии. Данное явление называется инверсной заселенностью энергетических уровней. При этом случае создается неравновесное состояние, то есть нарушение термодинамического равновесия.

Рассмотрим отношение числа атомов во втором N_2 и первом N_1 энергетических уровнях согласно закону Больцмана:

$$\frac{N_2}{N_1} = e^{-(E_2-E_1)/kT}. \quad (2)$$

При инверсной заселенности: $N_2/N_1 > 1$, $E_2-E_1 > 0$.

Анализируя формулу, получаем абсолютную температуру $T < 0$. Поэтому второе название инверсной заселенности называется состоянием с отрицательной температурой.

Проведем небольшой анализ закона Бугера-Ламберта, описывающего изменение интенсивности света при прохождении через среду:

$$I = I_0 e^{-\chi l}, \quad (3)$$

где I – интенсивность прошедшего света; I_0 – интенсивность света, входящего в среду; χ – натуральный показатель поглощения; l – толщина поглощающего слоя.

При индуцированном излучении $I/I_0 > 1$. Получаем, что χ имеет отрицательное значение. Таким образом, можно сказать, что для возникновения инверсной заселенности необходимо было создать абсолютно искусственную систему по отношению к нормальным термодинамическим системам.

В 1954 году советские ученые Н.Г. Басов и А.М. Прохоров и, независимо от них, американский физик Ч.Х. Таунс провели крупные теоретические исследования по осуществлению генерации и усиления электромагнитных волн сверхвысокой частоты для создания мазера (от англ. microwave amplification by stimulated emission of radiation – микроволновое излучение посредством индуцированного излучения), за что были удостоены Нобелевской премии в 1964 году.

Первый мазер был изобретен Чарльзом Х. Таунсом, Джеймсом П. Гордоном и Гербертом Дж. Зейгером в Колумбийском университете в 1953 году. Данное устройство генерировало радиоволны с длиной волны $\lambda=1,27$ см. Однако ученых интересовало создание усилителя или генератора волн видимого света [2].

Используя предыдущий опыт физиков, 16 мая 1960 года американскому инженеру и физика Теодору Майману удалось изобрести первый в мире рабочий лазер, работающий в импульсном режиме на длине волны 694,3 нм (красный спектр излучения) и имеющий настолько простое и эффективное устройство, что поначалу вызвало недоверие среди ученых, но в итоге послужило толчком к развитию лазерной технологии и открытию квантовой электроники, фотоники и множества других прикладных направлений науки. К 50-летию этого события в 2010 году на русском языке была издана книга Т. Маймана «Лазерная одиссея» об истории своего творения.

Рабочим телом лазера являлся кристалл розового рубина (оксид алюминия Al_2O_3) с диаметром стержня 3/8 дюйма (примерно 1 см) и длиной 3/4 дюйма (примерно 2 см) (рис. 2а). Два торца покрывались плотным слоем серебра, играющего роль отражающего зеркала.

Один торец являлся полупрозрачным и пропускал 8 % падающей на него энергии. Пара параллельных зеркал в лазере называется оптическим резонатором или резонатором Фабри-Перо.

В данном лазере практически реализован способ осуществления инверсной населенности путем применения трехуровневой атомной системы.

Для этого была введена примесь иона хрома Cr^{3+} с долей 0,05 %, что позволило создать в кристалле рубина Al_2O_3 особый энергетический – уровень 2 между уровнями 1 и 3 (рис. 2б). Уровень 2 характеризуется более длительным временем жизни, порядка 10^{-3} с, что превышает время жизни в состоянии 3 в 100000 раз. Поэтому он получил название метастабильного уровня.

Для создания лазерного пучка необходимо было перевести активную среду в возбужденное состояние при помощи системы оптической накачки (фотовспышки). В данном случае рубин освещался импульсной ксеноновой лампой, скрученной в спираль. При импульсной работе установки система сильно нагревается, поэтому в нее встроена система охлаждения.

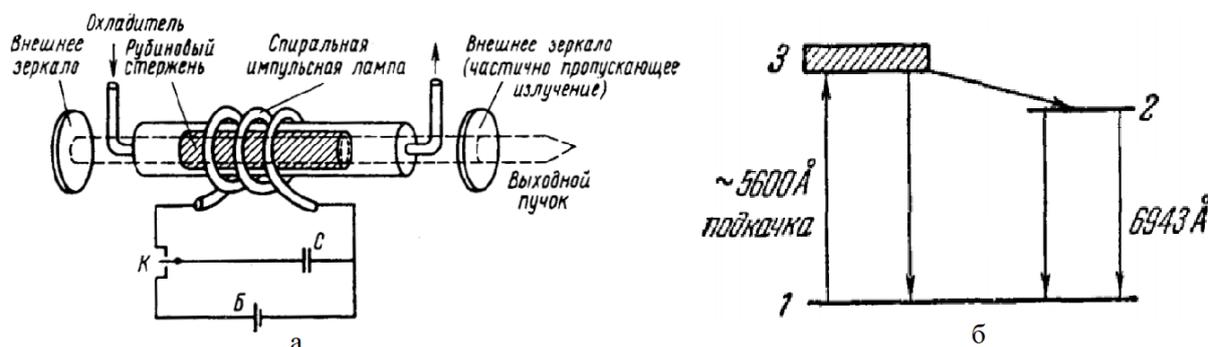


Рис. 2. Принцип работы первого лазера:
а – схема установки; б – схема энергетических переходов

При фотовспышке атомы переходят на 3 энергетический уровень. При релаксации большая часть атомов оказывается в метастабильном состоянии (уровень 2). При возникновении спонтанного излучения атомов 2 уровня испускаются фотоны, которые являются индуцирующими. Они вызывают вынужденное излучение атомов, которые сбрасывают свою энергию до основного уровня, излучая фотоны, имеющие тот же набор квантовых чисел, что и падающие, так как являются бозонами и не подчиняются принципу Паули. В итоге формируется каскад фотонов (или фотонная лавина) высокой когерентности в направлении оси кристаллического стержня. Многократно отражаясь от зеркал, они индуцируют все большее количество фотонов. Набирая достаточную энергию, мощный красный световой пучок выходит из полупрозрачного зеркала, и получается лазерное излучение. Фотоны, вылетающие под большим углом к оси стержня, вылетают из боковой поверхности рубина и в процессе излучения не участвуют [3].

Опишем особенности лазерного излучения:

- строгая монохроматичность (ширина спектральной линии у газовых лазеров составляет $\Delta\lambda = 10^{-9}$ нм);
- пространственная и временная когерентность;
- поляризованность;
- высокая мощность излучения (до 10^{15} Вт в современных твердотопливных импульсных лазерах);
- высокая интенсивность лазерного излучения (до $10^{21} \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2}$);
- температура вещества, нагретого современной лазерной системой, может достигать до 10^8 К (температура ядра Солнца $15,7 \cdot 10^6$ К);
- малая расходимость потока излучения (примерно 10^{-5} рад) [4].

Именно благодаря этим удивительным особенностям обусловлено широкое применение лазеров в науке и технике.

2. Применение и перспективы развития лазерных установок

С тех пор как был изобретен твердотельный лазер на кристалле рубина, прошло более 60 лет. За это время произошла целая череда научных прорывов и изобретено бесчисленное множество лазеров и оптических систем для усиления лазерных пучков, принцип работы которых основывается на лазере Т. Маймана. Все эти лазеры настолько проникли в нашу жизнь, что мы порой не задумываемся об их существовании.

На данный момент их существует несколько типов лазеров в зависимости от активной среды [5]:

- твердотельные (синтетические кристаллы и стекла, активированные посторонними ионами, работают в импульсном режиме);
- жидкостные (растворы органических соединений, комплексные соединения редкоземельных элементов (Nd, Eu), неорганические соединения);
- газовые (смесь газов или паров);
- полупроводниковые (полупроводниковые кристаллы (GaAs, InSb и т. д.)).

Каждый из типов лазеров делится на подтипы в зависимости от конкретного элемента активной среды.

Широкое распространение лазеры получили в науке. Например, в спектроскопии с помощью перестройки по частоте осуществляются спектроскопические исследования различных нелинейно-оптических эффектов, а управление поляризацией лазерного излучения позволяет проводить когерентный контроль исследуемых процессов [6].

Оптические методы измерения расстояний и углов хорошо известны в промышленной метрологии и геодезической службе, однако их применение было ограничено источниками

света. С помощью лазеров в геодезии удалось значительно расширить область применения оптических методов, а в ряде случаев и упростить их.

К примеру, удалось определить точное расстояние от Земли до Луны с погрешностью порядка 5 см с помощью уголковых отражателей, установленных на лунной поверхности.

В экологии лазеры используют для исследования свойств атмосферы Земли, уровня ее загрязненности (оптическое зондирование атмосферы) [7].

Сочетание высокой интенсивности лазерного излучения с последующей его фокусировкой (посредством лазерных оптических систем) позволяет получить большие концентрации энергии в веществе и огромные скорости ее выделения в малых объемах, что планируется применять для осуществления термоядерного синтеза в будущем.

Широкое применение нашли лазерные установки в промышленности. Нагреваемый лазером участок может быть размягчен, рекристаллизован, расплавлен, наконец, его можно испарить, поэтому лазерный нагрев используется для поверхностной закалки и легирования металлов, для плавления при сварке, для плавления и испарения с выбросом паров при резке и сверлении, для лазерного разделения материалов [8].

Госкорпорация «Росатом» активно занимается разработкой роботизированного комплекса лазерного вывода из эксплуатации ядерных реакторов ВВЭР для дальнейшей безопасной утилизации. Также при воздействии лазерного луча было обнаружено разрушение радиоактивной оксидной пленки облученных объектов.

Успешно внедряется безопасная, быстрая и высокоэффективная технология ликвидации разлива нефтепродуктов с помощью лазерного сжигания нефтяной пленки (эффективность составляет 90-98 %). Данная уникальная технология реализуется с помощью современного российского мобильного лазерного технологического комплекса (МЛТК), использующего мощные иттербиевые лазеры [9].

Лазеры также широко применяются в информационных технологиях. Например, осуществляется передача данных по волоконно-оптической связи, ведется запись информации на оптических дисках, широко используются лазерные принтеры.

В медицине большое распространение нашли операции коррекции зрения, удаление опухолей (мозга и спинного мозга), дробление «камней» при мочекаменной болезни с помощью лазерного литотриптора при минимальном воздействии на мягкие ткани организма человека [10].

В Эдинбургском университете Хериота-Уатта разрабатываются сверхбыстрые пикосекундные лазеры, способные уничтожать раковые клетки, размер которых меньше ширины человеческого волоса [11].

Следует отметить, что существуют и другие области использования лазеров в нашей жизни, но можно с уверенностью сказать, что нас ждут великие прорывы в применении лазеров и лазерного излучения в ближайшем будущем.

Литература

1. Белоусова, И. М. Из истории создания лазеров / И. М. Белоусова // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. – 2014. – Т. 14. – № 2 – С. 1-16.

2. Лазеры, история и их применение: [сайт]. – URL: https://elementy.ru/video/636/Lazery_istoriya_i_ikh_primenenie (дата обращения: 19.04.2021). – Текст: электронный.

3. Савельев, И. В. Курс общей физики: учебное пособие: в 5 томах / И. В. Савельев. – 5-е изд. – СПб: Лань, 2021. – Том 5: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц – 2021. – 384 с. – ISBN 978-5-8114-1211-2: сайт // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/167873> (дата обращения: 19.04.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст: электронный.

4. Заказнов, Н. П. Теория оптических систем: учебное пособие / Н. П. Заказнов, С. И. Кирюшин, В. И. Кузичев. – 4-е изд. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 448 с. – ISBN 978-5-8114-0822-1: сайт // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/167682> (дата обращения: 19.04.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст: электронный.

5. Лазер: [сайт]. – URL: <https://megabook.ru/article/Лазер> (дата обращения: 19.04.2021). – Текст: электронный.

6. Зайдель, А. Н. Техника и практика спектроскопии / А. Н. Зайдель, Островская, Ю.И. Островский. – М.: Наука, 1972. – 376 с.

7. Лазер исследует атмосферу: [сайт]. – URL: <https://www.nkj.ru/archive/articles/5112> (дата обращения: 19.04.2021). – Текст: электронный.

8. Лекция 4.1.2. Лазеры и лазерная технология: [сайт]. – URL: <https://helpiks.org/4-97066.html> (дата обращения: 19.04.2021). – Текст: электронный.

9. Гиперболоиды РосАтома. Лазеры настоящего и будущего: [сайт]. – URL: <https://sdelanounas.ru/blogs/140210/> (дата обращения: 19.04.2021). – Текст: электронный.

10. Лазерные технологии в науке и технике: [сайт]. – URL: <https://лазер.рф/2016/11/02/1066> (дата обращения: 19.04.2021). – Текст: электронный.

11. Раковые клетки смогут удалять сверхточным лазером: [сайт]. – URL: https://naukatv.ru/news/rakovye_kletki_smogut_udalyat_sverkhtochnym_ (дата обращения: 19.04.2021). – Текст: электронный.

УДК 539.1

Есть ли граница у таблицы Менделеева?

Чернова Наталья Михайловна, доктор технических наук, профессор кафедры

«Физика и естественнонаучные дисциплины»;

Демидова Любовь Дмитриевна, студент специальности

«Атомные станции: проектирование, эксплуатация, инжиниринг»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

Относительно недавно ученые были уверены, что приблизились к границе таблицы Менделеева. Но с развитием ядерной физики, открытием новых элементов и изучением их химических и физических свойств прогнозируется расширение таблицы Менделеева вплоть до зарядового числа ядра $Z=172$, а также существование «острова стабильности» в области сверхтяжелых ядер.

Периодический закон, открытый в 1869 году Дмитрием Ивановичем Менделеевым, является самой большой загадкой из всех фундаментальных законов природы. С одной стороны, его простая формулировка «свойства атомов химических элементов, а также состав и свойства их соединений находятся в периодической зависимости от заряда атомных ядер» очень односторонний. Однако, с другой стороны, понятие «периодическая зависимость» понимается в очень широком диапазоне.

История развития периодического закона имеет много секретов и открытий, и его объяснений действительно большое количество. Сколько законов природы могут похвастаться столь богатой историей развития? Большинство из них являются набором формул и используются в той форме, в которой они были открыты. С периодическим законом здесь могут конкурировать только законы небесной механики.

Еще в начале 19 века ученые-теоретики заметили закономерности в значениях атомных масс сходных по свойствам элементов, и были предприняты попытки систематизации элементов. В 1864 году У. Олдинг и Л. Мейер опубликовали первые таблицы химических элементов, в которых уже просматривались прототипы периодов и групп.

второй – два подслоя $2s$ и $2p$; третий разбивается на $3s$, $3p$ и $3d$; четвертый – на $4s$, $4p$, $4d$ и $4f$; и так далее [2].

Уже к середине XX века было получено достаточно точное представление о строении электронной оболочки атома. Оно позволило объяснить закономерности периодической таблицы: приобрели физический смысл номера периодов и групп в таблице Менделеева, появились семейства s -, p -, d - и f -элементов и многое другое [3].

В это же время изменялась и таблица химических элементов. благородные газы стали 7-ой группой; актиноиды были вынесены в самостоятельное семейство, аналогичное лантаноидам; много раз изменялось положение водорода. Постепенно приобретал популярность «полудлинный» вариант таблицы, в котором достаточно сложная система из восьми пар главных и побочных подгрупп преобразилась в восемнадцать самостоятельных групп элементов (рис. 2). В данное время этот вариант стал общепринятым и окончательно вытеснил классическую «короткопериодную» таблицу, т. к. позволяет проследить практически все закономерности в химических свойствах элементов, провести границу между металлами и неметаллами, а также разместить все известные химические элементы вплоть до 118-го [3].

Период	Ряд	ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВ													
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII						
I	1	(H)						H	He	Обозначение элемента Атомный номер Li 3 Литий 6,939 Относительная атомная масса					
II	2	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne						
III	3	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar						
IV	4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni				
	5	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr						
V	6	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd				
	7	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe						
VI	8	Cs	Ba	La*	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt				
	9	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn						
VII	10	Fr	Ra	Ac**	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt					
Лантаноиды*		58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu
Актиноиды**		90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr

Рис. 2. Современный вариант периодической системы элементов

Прогресс в области ядерной физики открыл новые горизонты: искусственно синтезируемые химические элементы начали отодвигать границу периодической системы в область все больших значений атомных номеров.

Как долго может продолжаться этот процесс? Безгранична ли таблица Менделеева? Такие вопросы встали перед учеными еще в 1940 году, когда из продуктов бомбардировки

урана нейтронами впервые был выделен элемент № 93, который ранее не существовал в природе, названный нептунием.

Первые элементы были открыты путем нейтронного захвата при облучении мишени в больших реакторах. Но так можно синтезировать только элементы до $Z=100$, элементы, у которых Z выше 100, синтезируются в ядерных реакциях. Чтобы создать новый элемент, нужно провести реакцию слияния двух ядер, а для этого необходимо преодолеть кулоновский барьер, что достигается путем разгона частицы на ускорителе до скорости, которая примерно равна $1/10$ скорости света.

Хотя в последующие годы было синтезировано множество тяжелых элементов, было уже ясно, что бесконечно такой процесс продолжаться не может. Действительно, при неограниченном увеличении заряда ядра Z энергия взаимодействия электрона с ядром повышается настолько, что становится возможным их слияние, сопровождающееся излучением гамма-кванта и уменьшением атомного номера на единицу. Классическая модель давала ограничение по заряду ядра $Z = 137$, однако учет ненулевых размеров ядра и его экранирования электронной оболочкой позволил отодвинуть теоретический предел до значения $Z = 173$ [4]. Достигнуть данной границы на практике было невозможно. Длительный период эксперименты показывали, что стабильность сверхтяжелых ядер при увеличении атомного номера падает в колоссальных размерах. Получаемые атомы элементов с $Z > 104$ имели время жизни порядка микросекунд, и ученые не могли изучить их химические свойства. Для тех элементов, которые удавалось проверить, подтверждалось их положение в системе элементов в соответствии с Периодическим законом.

Новый толчок в развитии представлений о строении атомного ядра привел к предсказанию так называемого «острова стабильности» для насыщенных нейтронами атомных ядер в области $Z = 114$; дальнейшие эксперименты и уточнения ядерной модели отодвинули «центр» этого острова в область $Z = 120$. На практике с помощью реакций слияния ядер удалось достичь лишь «берега» этого острова, однако для получения наиболее стабильных ядер в этой области необходимо слишком большое количество нейтронов. На диаграмме нуклидов, построенной в координатах $(N; Z)$, отчетливо виден достигнутый предел (рис. 3); чтобы перешагнуть его, предложено несколько новых путей синтеза сверхтяжелых ядер, экспериментальная проверка которых запланирована на ближайшие годы [5].

На сегодняшний же день получены атомы всех элементов вплоть до 118-го с массовыми числами, достигающими 294. В таблице Менделеева эти элементы должны завершить седьмой период и стать аналогами соответствующих элементов шестого периода. Однако свежие экспериментальные данные о химии элементов с $Z > 110$ опровергают эти

предположения, а тщательные квантово-химические расчеты говорят о том, что периодический закон, по-видимому, перестает здесь работать [6].

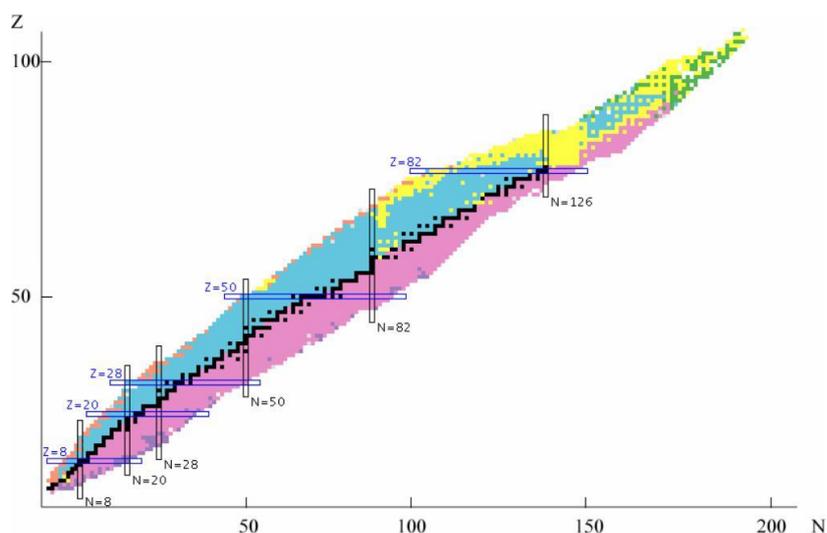


Рис. 3. N-Z диаграмма атомных ядер

Опубликовано очень много вариантов продолжения периодической системы после седьмого периода. Большая часть основана на простом следовании правилу Клечковского. Некоторые авторы поясняют, что этот порядок условен, и что в действительности он может нарушаться. И лишь в редких случаях проводится масштабное квантово-химическое исследование элементов, приводящее к той или иной их систематизации [7].

Анализ опубликованных результатов показывает, что в области $120 < Z < 155$ однозначно определить структуру электронного облака пока что невозможно, и лишь некоторые общие закономерности могут быть предсказаны с достаточной уверенностью.

На сегодняшний день ведутся споры о том, как будет расширять свои границы периодическая таблица и будет ли она продолжаться вообще. Некоторые ученые думают, что таблица будет подчиняться периодическому закону и будет продолжаться по правилу Клечковского. Другие ученые считают, что будут необходимы новые законы и закономерности, так как сверхтяжелые ядра неустойчивы. Поэтому для будущих поколений физиков и химиков по-прежнему актуален вопрос «Есть ли граница у таблицы Менделеева?».

Литература

1. Менделеев, Д. И. Периодический закон. Основные статьи / Редакция, статьи и примечания Б. М. Кедрова. – Т. 1. – М.: Изд-во АН СССР, 1958. – 939 с.
2. Тюрин, Ю. И. Физика. Квантовая физика: учебник / Ю. И. Тюрин И. П. Чернов, Ю. Ю. Крючков. – Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2009. – 320 с.

3. Популярная библиотека химических элементов. Книга первая. – 3-е изд., испр. и доп. – Изд-во: «Наука». – М., 1983.

4. W. Greiner, S. Schramm. Resource Letter QEDV-1: The QED vacuum // Am. J. Phys., 2008, 76 (6), 509 – 518.

5. Грайнер, В. Расширение Периодической системы элементов: сверхтяжелые – супернейтронные / В. Грайнер, В. И. Загребав // Успехи химии. – 2009. – № 78 (12). – С. 1177-1199.

6. Heinz W. Gäggeler. Gas Phase Chemistry of Superheavy Elements: [сайт]. – URL: <http://lch.web.psi.ch/files/lectures/TexasA&M/TexasA&M.pdf> (дата обращения: 19.04.2021). – Текст: электронный.

7. Нефедов, В. И. конфигурации и Периодическая таблица Д. И. Менделеева для сверхтяжелых элементов / В. И. Нефедов, М. Б. Тржасковская, В. Г. Яржемский // Доклады АН: физ. хим., 2006. – 408 (4). – С. 488-490.

УДК-621

Античастицы и антивещество

Чернова Наталья Михайловна, доктор технических наук, профессор кафедры

«Физика и естественнонаучные дисциплины»;

Збинякова Виктория Юрьевна, студент специальности

«Атомные станции: проектирование, эксплуатация, инжиниринг»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В статье рассматривается вопрос о существовании античастиц и антивещества на Земле, о создании его в лабораторных условиях. Такое открытие позволяет сделать шаг развития в различных областях деятельности. На данный момент это весьма перспективная область исследования, которая дает ученым мотивацию для дальнейших исследований.

Как известно, каждой частице микромира соответствует античастица. Первое предположение о существовании античастиц выдвинул Поль Дирак. Он предсказал существование позитрона, античастицы электрона, еще в 1928 году. Английский ученый получил релятивистское квантово-механическое уравнение для электрона. Это уравнение позволило объяснить все основные свойства электрона, включая наличие спина и магнитного момента. Но самой поразительной особенностью уравнения Дирака оказалось то, что оно

предполагало существование двух областей значений энергии электронов [1]. В то время его теория была воспринята скептически, но уже в 1932 году благодаря наблюдению космических излучений с помощью камеры Вильсона американскому физика Карлу Андерсону удалось обнаружить первую античастицу-позитрон. Новая частица, открытая Андерсоном, обладает следующими свойствами:

- масса равна массе электрона;
- заряд имеет то же значение, что и заряд электрона, но он положительный, а не отрицательный;
- частица всегда образуется в парах с электронами;
- когда эта частица сталкивается с электроном, они обе аннигилируют [2].

Последующие 20 лет не было ничего известно о других античастицах. Так, первые антипротоны и антинейтроны были обнаружены в 1955 и 1966 годах соответственно на ускорителе протонов в Беркли (США). У таких пар частиц и античастиц одинаковы масса, спин, четность и время жизни, а электрический заряд, магнитный момент равны по абсолютной величине, но противоположны по знаку. Нейтроны и антинейтроны отличаются лишь знаком спина. Но есть и исключение в виде фотона: у него частица и античастица совпадает. И в этом случае такие частицы называются истинно нейтральными [3].

Открытие античастиц считается крупнейшим открытием XX столетия. Античастицы могут возникать в окружающем мире, но живут здесь ничтожно мало – как уже было сказано, столкнувшись с частицами, они аннигилируют. На практике аннигиляция выглядит как небольшая вспышка света, и от античастицы не остается никаких следов. Самой распространенной античастицей является антинейтрино: она находится везде, в каждом кубическом сантиметре нашей Вселенной, но практически никак не взаимодействует с материей и не наносит нам вреда. Другие античастицы, позитроны, возникают в разных случаях: появляются в космических лучах или же при грозовых разрядах, также могут возникнуть и при распаде вполне распространенных на Земле элементов [4].

Рождение античастиц обычно происходит при образовании пар частица-античастица. В лабораторных условиях этого добиваются на ускорителях или в экспериментах с лазерами. В природных условиях – в пульсарах и около черных дыр, а также при взаимодействии космических лучей с некоторыми видами вещества.

Антиматерия, в отличие от античастиц, не образуется в природе. Но все же его удалось создать в лабораторных условиях, им стал антиводород, атом которого состоит из антипротона и вращающегося вокруг него позитрона (рис. 1). Но синтезировать его довольно сложная задача. Впервые целых 9 атомов такого антиматерии физикам удалось создать в 1995-м году на ускорителе LEAR в ЦЕРНе. Правда, просуществовали они до распада всего 40 наносекунд, но сейчас удалось удержать такое антиматерии на более долгое время.

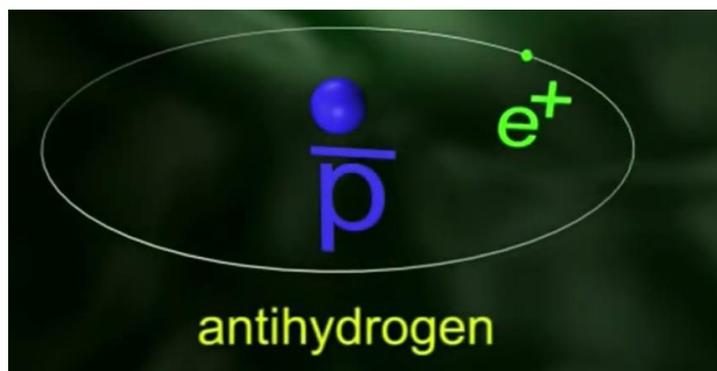


Рис. 1. Атом антиводорода

В рамках проекта ALPHA началось первое детальное изучение свойств антиводорода. Оно призвано выявить принципиальные различия между веществом и антивеществом. Возможно, это даст ответ на вопрос, давно волнующий и физиков, и космологов: «Почему во Вселенной гораздо больше вещества, чем антивещества?» [5].

В ЦЕРНе, в лаборатории антипротонного замедлителя, группе ученых удастся захватывать и удерживать антивещество на время, достаточное для его изучения. Суть работы заключается в следующем: антипротоны из антипротонного замедлителя пускаются по трубе в магнитную ловушку, ALPHA-камеру, где магнитное поле удерживает заряженные частицы на месте и изолирует их друг от друга (рис. 2).

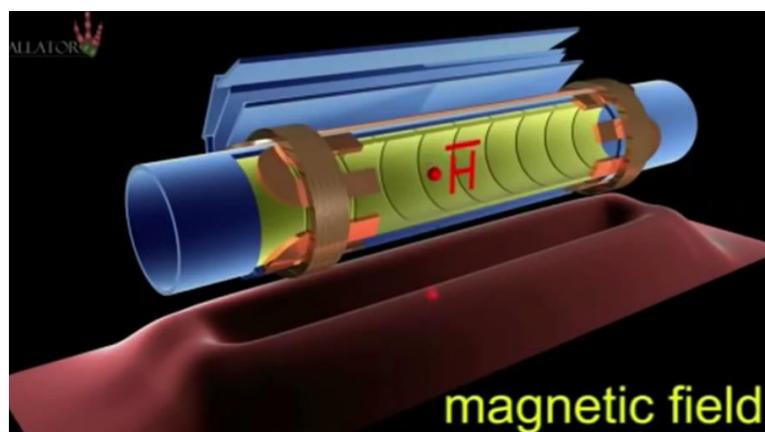


Рис. 2. ALPHA-камера с магнитным полем

Электрическое поле разделяет электроны и позитроны, затем антипротоны смешиваются с позитронами, то есть когда два позитрона сталкиваются, один попадает на орбиту вокруг антипротона, и образуется антиводород. Следующий шаг – это удержание для возможного изучения. Молекула захватывается магнитными полями на тысячу секунд. Тысяча секунд, почти 17 минут, крупное достижение, потому что в масштабах жизни атома это время считается вечностью, так как события для атомов измеряются в наносекундах или даже меньше. Под изучением понимается взаимодействие с лазерами и микроволновым излучением, чтобы увидеть структуру антивещества изнутри и выяснить, ведет ли оно себя

так же, как и водород. На заключительном шаге магнитное поле убирают, при этом антимолекула разбивается о стену детектора и аннигилируют, испуская ливень частиц.

С другой стороны, если античастицы были обнаружены в космических лучах, значит можно предположить, что и где-то во Вселенной может находиться антивещество. В 2011 году для «улова» космического антивещества был запущен альфа-магнитный спектрометр AMS-02 (рис. 3), установленный на Международной космической станции. AMS-02 использует большой магнит для создания магнитного поля, которое искривляет путь космических частиц. Восемь детекторов предоставляют информацию о частицах по мере их прохождения, потенциально обнаруживая частицы антивещества или темной материи. Прибор настроен на прием космических лучей, испускаемых с высокой энергией взрывами сверхновых или бурными областями, окружающих черные дыры. И существуют большие надежды, что он поймает частицы антивещества из самого раннего времени.

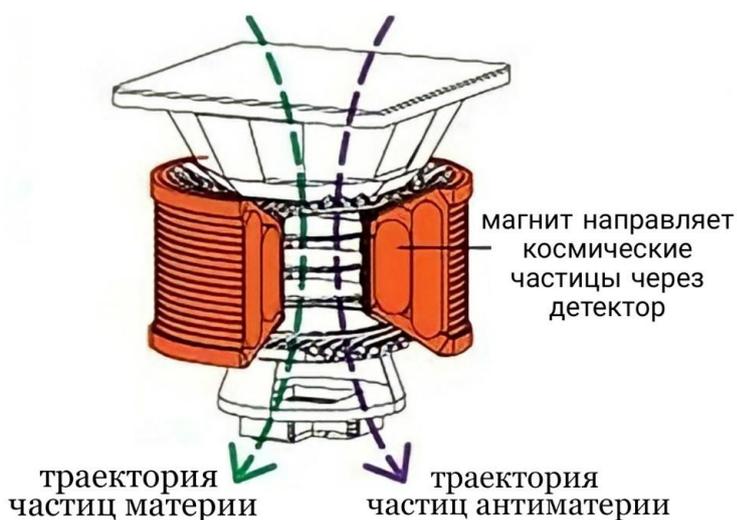


Рис. 3. Альфа-магнитный спектрометр AMS-02

Другой космический гамма-телескоп «Fermi» заметил огромный фонтан антивещества, тянущийся из центра нашей галактики, скорее всего вызванный разгоном частиц вокруг сверхмассивной черной дыры. Тот же телескоп нашел признаки антивещества, рожденные ударами молний.

Европейский спутник по изучению космического излучения «Pamela» обнаружил на орбите вокруг Земли большое скопление антипротонов, возникающих в результате взаимодействия высокоэнергетических частиц в верхних слоях атмосферы. Этот спутник создан для измерения потоков и энергии протонов, антипротонов, электронов, позитронов и легких ядер, например, таких, как дейтрон, гелий, антигелий, бериллий, бор, литий, углерод [6].

Хотя исследование антиматерии достаточно абстрактная область, античастицы используются и для конкретных задач.

Позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ), ставшая важным инструментом для изучения функционирования организма. Позитрон – самая легко добываемая античастица, которая помогает диагностировать онкологические заболевания. Это происходит путем введения пациенту аналога глюкозы с радиоактивной примесью: это вещество накапливается в активно растущих (раковых) клетках. Из-за электрон-позитронной аннигиляции в опухоли будут вылетать фотоны. Специальное сканирующее устройство уловит их и обнаружит точное расположение опухоли в организме.

Позитроны используются и в материаловедении: с их помощью можно изучать поверхность полупроводников для их применения в электронике, определять «усталость» материалов и находить в них микродефекты.

Антиматерия может быть использована в качестве топлива для космических путешествий. На самом деле существует несколько математических моделей этого двигателя, и, согласно их расчетам, для будущего космического аппарата понадобится немного античастиц. Таким образом, семимесячный полет на Марс можно было бы сократить до месяца благодаря 140 нанограммам антипротонов, которые послужили бы катализатором ядерного деления в реакторе корабля. Благодаря подобным технологиям могут происходить и межгалактические полеты, что позволит человеку детально исследовать другие звездные системы и колонизировать их в будущем [3].

Однако антиматерия, как и многие другие научные открытия, может угрожать человечеству. Как известно, самая страшная катастрофа атомной бомбардировки Хиросимы и Нагасаки была осуществлена с помощью двух атомных бомб, общий вес которых составлял 8,6 тонны, а мощность – около 35 килотонн. Однако при столкновении 1 кг вещества и 1 кг антивещества выделится энергия, равная 42 960 килотоннам.

Но большим недостатком является цена создания антиматерии. На сегодняшний день можно с уверенностью сказать, что самым дорогим веществом в мире является не калифорний, реголит или графен, и уж точно не золото, а антивещество. По оценкам NASA – создание одного миллиграмма позитрона обойдется примерно в 25 миллионов долларов, а 1 грамм антиводорода оценивается в 62,5 триллионов долларов. Интересно, что нанограмм антиматерии, объем которой использовался в течение 10 лет в экспериментах ЦЕРНА, обошелся организации в сотни миллионов долларов [4].

В настоящее время не существует технологии массового производства и сбора антиматерии в объемах, необходимых для крупномасштабного использования. Если человечество найдет способ производить огромное количество антивещества, то сумеет воплотить в реальность все надежды на бесконечный источник энергии.

Литература

1. Энциклопедия по машиностроению XXL / ОБОРУДОВАНИЕ, МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ, МЕХАНИКА // Открытие позитрона: [сайт]. – URL: <https://mash-xxl.info/info/620276/> (дата обращения: 12.04.2021). – Текст: электронный.
2. Undergraduate Physics Students' Computing And Learning Environment Department of Physics University of Toronto: сайт / AntiMatter: [сайт]. – URL: <https://faraday.physics.utoronto.ca/GeneralInterest/Harrison/AntiMatter/AntiMatter.html> (дата обращения: 12.04.2021). – Текст: электронный.
3. Сазонов, А. Б. Ядерная физика: учебное пособие для среднего профессионального образования / А. Б. Сазонов. – 2-е изд., испр. и доп. – М: Издательство Юрайт, 2020. – 320 с.
4. Zen.yandex.ru: сайт / Что такое антиматерия и почему она стоит \$62.5 триллиона за грамм? – URL: <https://zen.yandex.ru/media/smapse/cto-takoe-antimateriia-i-pochemu-ona-stoit-625-trilliona-za-gramm-5f16df61429f927f026e8a02> (дата обращения: 10.04.21). – Текст: электронный.
5. Волков, А. Антимирья напоминают о себе / А. Волков // Знание – сила. – 2012. – № 11. – С. 23-28.
6. Бэттерсби, С. Происхождение Вселенной / Стивен Бэттерсби (под редакцией). – М: Издательская группа Аст, 2019. – 256 с.

УДК-621

Проблемы термоядерного синтеза и пути решения

Чернова Наталья Михайловна, доктор технических наук, профессор кафедры

«Физика и естественнонаучные дисциплины»;

Ивакина Алина Дмитриевна, студент специальности

«Атомные станции: проектирование, эксплуатация, инжиниринг»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

Население Земли, достигшее 7,8 миллиарда человек в 2020 году, по-прежнему растет, вместе с тем растет и потребность людей в безопасных и чистых источниках энергии. Решением данной проблемы могут стать реакции слияния тяжелых изотопов водорода дейтерия и трития. Несколько десятков лет ведутся эксперименты и исследования с целью осуществления управляемого термоядерного синтеза и использования выделяющейся при этом энергии. Несмотря на все трудности и проблемы, лежащие на пути к

управляемой термоядерной реакции, эта история уже приближается к своему финалу, благодаря проекту ИТЭР.

За последние 400 лет население Земли выросло более чем в десять раз и достигло 7,8 миллиардов человек. Ожидается, что в течение следующих 50 лет население Земли вырастет с нынешнего уровня до уровня в пределах 8-12 миллиардов человек, а потребности в энергии за этот период удвоятся или даже утроятся. Поэтому обеспечение этих людей чистыми и безопасными источниками энергии является серьезной проблемой.

В настоящее время почти 80 % производства энергии приходится на ископаемое топливо, а при его сжигании образуется огромное количество углекислого газа, который загрязняет окружающую среду, вызывает парниковый эффект и экстремальные климатические изменения. В английском центре термоядерной энергии в Калхэме было проведено моделирование развития производства электроэнергии из различных источников до 2100 года (рис. 1) [1].

Установки по выработке энергии из возобновляемых источников занимают очень большие площади, дорогостоящие, а также подвержены влиянию погодных аномалий. Мощность энергии от так называемых возобновляемых источников очень разбавлена и на единицу используемой поверхности невелика: от солнечной энергии – $5-50 \text{ Вт/м}^2$, от гидроэнергии – около 11 Вт/м^2 , от ветра – $2-3 \text{ Вт/м}^2$, а от биомассы – только $0,5 \text{ Вт/м}^2$, в то время как удельная мощность на поверхности от атомной энергии составляет 241 Вт/м^2 .

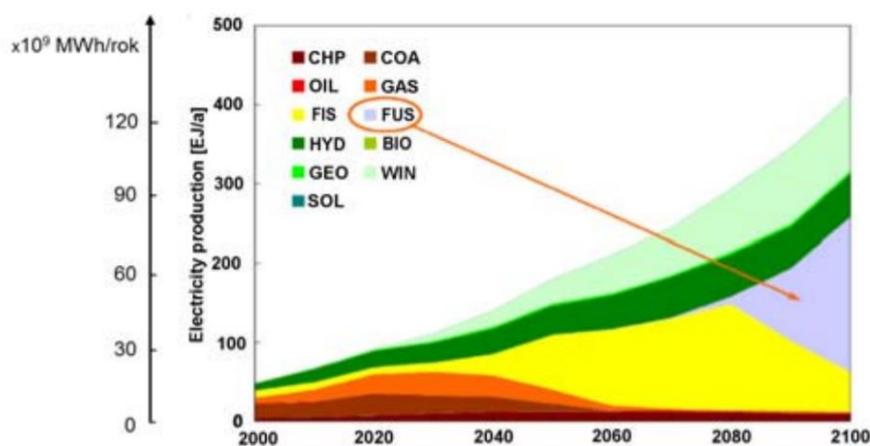


Рис. 1. Моделирование производства электроэнергии из различных источников энергии (COA – уголь, OIL – бензин, GAS – газ, FIS – ядерный деление, FUS – ядерный синтез, HYD – гидроэнергетика, BIO – биоисточники, GEO – геотермальные, WIN – ветровые установки, SOL – солнечные установки, CHP – комбинированные теплоэнергетические технологии)

Например, для производства около 70 ГВт из фотоэлектрических и береговых ветровых установок Германия потратила около 24 миллиардов евро [1]. Научно-исследовательский институт Фраунгофера ИСЭ (Институт солнечной энергии) утверждает:

если Германия когда-нибудь полностью покроет свои потребности в электроэнергии возобновляемыми источниками, то мощность установок должна будет вырасти до 150-200 ГВт. Только солнечные батареи общей мощностью 43 ГВт, установленные к 2017 году на зданиях и на открытых пространствах, занимали площадь чуть менее 300 квадратных километров. Если средняя степень эффективности массивов увеличится, предполагаемые углеродно-нейтральная энергетическая система Германии будет занимать до 1000 квадратных километров. Это составляет около 2 % всей площади поселений и инфраструктуры страны, или 8 % площади, доступной для зданий [9]. Поэтому нереалистично предполагать, что энергия в будущем может производиться только из возобновляемых источников.

Ядерная энергия от обычных ядерных реакторов, которые основаны на процессах деления, также не является вариантом, поскольку такие реакторы производят огромное количество радиоактивных отходов и не являются полностью безопасными при эксплуатации.

Единственным вариантом на будущее может стать энергия, производимая термоядерными реакторами, в которых будут использоваться реакции синтеза тяжелых изотопов водорода, то есть дейтерия ($D - {}^2_1H$) и трития ($T - {}^3_1H$). Чтобы освоить ядерный синтез, физики искали реакции, возможные в лаборатории, и было обнаружено, что можно относительно легко осуществить слияние дейтерия и трития через несколько реакций.

Чтобы освоить новые источники энергии, в начале 1950-х годов физики в США провели испытания так называемой обогащенной атомной бомбы, которая содержала ${}^{235}U$ и некоторое количество D и T . Первый полностью термоядерный взрыв, эквивалентный 10 мегатоннам тротила, был осуществлен в 1952 году. Примерно через 10 месяцев Советский Союз осуществил первый термоядерный взрыв с использованием литиевых реакций. Для сравнения – деление 1 кг урана дает энергию, эквивалентную 20 килотоннам тротила, в то время как слияние 1 кг ${}^6_3Li - D$ может высвободить энергию 68 килотонн тротила, а 1 кг смеси $D - T$ – 80 килотонн тротила. Одновременно с военными испытаниями физики-ядерщики пытались реализовать управляемый ядерный синтез и построить термоядерный реактор. Эти усилия были мотивированы тем, что ресурсы дейтерия в воде на Земле составляют около 10^{17} кг, что эквивалентно энергии около 10^{24} кВт ч, в то время как нынешнее потребление энергии составляет около $5 \cdot 10^9$ кВт [3].

Сначала более заманчивой казалась цель овладения реакцией слияния двух ядер дейтерия. Количество его в природе с точки зрения энергетического обеспечения человечества практически безгранично. Энергия, которая может быть извлечена из дейтерия, содержащегося в 1 л обычной воды, эквивалентна примерно 300 л бензина [3]. Кроме того,

он относительно дешев и способы его извлечения несложны. Однако в процессе работы над проблемой управляемого синтеза стало ясно, что сначала нужно овладеть несколько более легко осуществляемой и интенсивно протекающей реакцией слияния ядер дейтерия и трития.

Трития в природе практически нет. Однако его можно получить в необходимых количествах из лития, облучая последний нейтронами. Такое облучение можно проводить в обычных ядерных, а впоследствии – в термоядерных реакторах. Нейтроны $D-T$ -реакции имеют очень большую энергию – 14,1 МэВ, поэтому в природной смеси лития с изотопами ${}^7_3\text{Li}$ и ${}^6_3\text{Li}$ нейтроны от $D-T$ -реакции вызывают два типа ядерных реакций:



Исходя из оценки извлекаемых по современной технологии мировых запасов лития и учитывая, что освобождаемая в термоядерной реакции энергия составляет почти 1 т условного топлива на 1 г лития, становится ясно, что этих запасов хватит для обеспечения растущего мирового энергопотребления на несколько столетий. В воде мирового океана лития еще больше. Все это позволяет говорить об управляемом термоядерном синтезе как о практически неисчерпаемом источнике энергии даже в варианте $D-T$ -реакции со сжиганием лития. Если удастся осуществить $T-T$ -реакцию, то ресурсы энергии можно будет считать практически безграничными как дейтерия в океане.

Следует отметить, что термоядерные реакторы относительно безопасны и не производят долгоживущих радиоактивных отходов, но для создания первого энергетического термоядерного реактора необходимо решить много сложных технологических вопросов.

Основная проблема при получении управляемого термоядерного синтеза трития и дейтерия заключается в том, как ускорить два положительно заряженных ядра до желаемой скорости, чтобы сблизить на минимальное расстояние, необходимое для начала реакции синтеза, преодолевая силу электростатического отталкивания. На практике это означает, что смесь трития и дейтерия должна быть нагрета до температуры в миллионы градусов, и никакая материальная оболочка не может выдержать эту температуру. Но даже такая высокая температура будет достигнута (а современные технологии это позволяют), не будет гарантии, что в результате реакции синтеза будет получено больше энергии, чем потрачено на нагрев смеси и запуск реакции [3].

Чтобы термоядерный синтез стал источником энергии, произведение плотности частиц и времени их удержания на предельно близком расстоянии друг от друга должно превышать определенную величину. Критерий Лоусона как раз и определяет минимальную частоту реакций синтеза в секунду, которая необходима для устойчивого поддержания

реакции в материальной среде, то есть определяет условия начала реакции управляемого термоядерного синтеза [6]:

$$N \cdot t > 10^{20}, \quad (3)$$

где N – концентрация частиц, м^{-3} ; t – время, с.

Для получения и нагрева плазмы можно использовать различные методы. Наиболее простым является мощный электрический разряд между электродами, помещенными внутри вакуумной камеры и питаемыми от высоковольтной конденсаторной батареи. Этот метод был использован в так называемых Z -пинч установках, где концентрация плазмы реализуется магнитным полем, создаваемым очень интенсивным током, протекающим через эту плазму. Те же методы применяются в так называемых плазменно-фокусных (ПФ) разрядах, которые выполняются между двумя коаксиальными электродами (два цилиндрических проводника, соединенные последовательно таким образом, что один из них по всей длине расположен соосно внутри другого, образуя цилиндрический бифиляр). Хотя большие Z -пинч-устройства (например, Z -машина в США) и крупные установки ПФ (например, машина ПФ-1000 в Польше) дают относительно высокие выходы термоядерных нейтронов (примерно до 10^{12} на разряд), построить эффективный термоядерный реактор на них невозможно.

Другой важный метод основан на получении очень плотной и горячей плазмы из небольшой мишени (содержащей $D-T$ смесь), облученной очень мощным лазером или пучками частиц. Плазма, полученная таким образом, может иметь очень высокую плотность ($> 10^{23} \text{ см}^{-3}$) и температуру ($> 5 \text{ кэВ}$).

Наиболее эффективным методом реализации управляемых термоядерных реакций в настоящее время представляется «магнитное удержание» плазмы термоядерных параметров в так называемом токамаке (тороидальной камере с магнитными катушками), схема которого показана на рис. 2. Первый прообраз токамак был изобретен и построен в СССР в 1954 году.

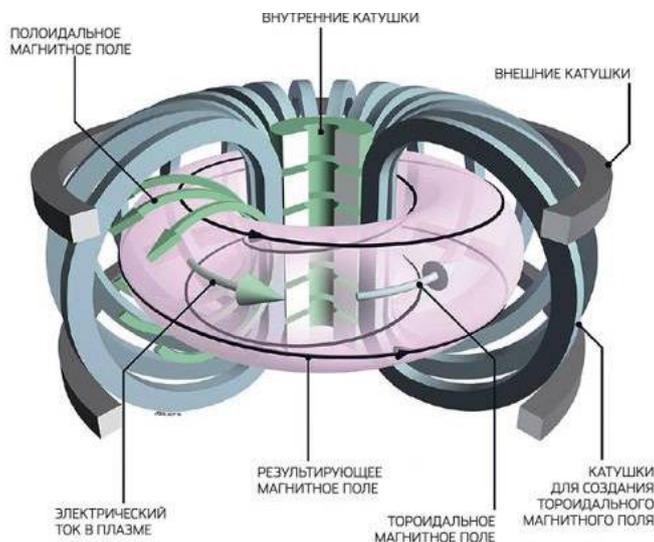


Рис. 2. Устройство токамака [8]

Токамак – установка тороидальной формы для удержания плазмы с помощью магнитного поля. Плазма, разогретая до очень высоких температур, не касается стенок камеры, а удерживается магнитными полями – тороидальным, созданным катушками, и полоидальным, которое образуется при протекании тока в плазме. Сама плазма выполняет роль вторичной обмотки трансформатора (первичная – катушки для создания тороидального поля), что обеспечивает предварительный нагрев при протекании электрического тока [8].

Столь сложные технические и связанные с ними финансовые проблемы могут быть разрешены только созданием объединенной международной научной группы. Так, в декабре 2005 года была учреждена Международная организация по термоядерной энергетике, объединяющая усилия ряда стран, и подписано «Соглашение о создании международной организации ИТЭР по термоядерной энергии для совместной реализации проекта ИТЭР».

На участке площадью 42 гектара на юге Франции строительство по проекту ИТЭР ведется с 2010 года, однако само центральное здание для начала сборки машин было передано организации ИТЭР в марте 2020 года. И уже в середине августа 2020 года было объявлено о начале сборки реактора ИТЭР – крупнейшего международного проекта современности, воплощении человеческой мечты о дешевой и экологически безопасной, или зеленой, энергии.

Литература

1. Sadowski, Marek J. Important problems of future thermonuclear reactors / Marek J. Sadowski // NUKLEONIKA. – 2015. – 60 (2). С. 331–338
2. A Hassanein, Potential design problems for ITER fusion device / A. Hassanein, V. Sizyuk // Scientific Reports. – 2021. – Т. 11. – № 1. – С. 1-11.
3. Воронин, Л. М. Атомная наука и техника СССР / Л. М. Воронин, А. Н. Проценко, А. Я. Столяревский [и др.]. – Москва: Энергоатомиздат, 1987. – 224 с.
4. Роговая, М. Термоядерный реактор: начало сборки / М. Роговая // Коммерсантъ Наука. – 2020. – № 24 (3). – С. 14-16.
5. Левин, А. Вездесущая плазма / А. Левин // Популярная механика. – 2010. – № 4. – С. 44-46.
6. Трефил, Д. Ядерная энергетика / Д. Трефил. – Перевод с английского Г. Агафонова. – М.: Гелеос, 2007. – С. 205-208.
7. Электронная библиотека: сайт / Частное учреждение Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом» «Проектный центр ИТЭР». – URL: <https://www.iterrf.ru/> (дата обращения: 19.04.2021). – Текст: электронный.
8. Электронная библиотека: сайт / Популярная механика – URL: <https://www.popmech.ru/> (дата обращения: 19.04.2021). – Текст: электронный.

9. Benjamin, Wehrmann. Solar power in Germany – output, business & perspectives / Wehrmann Benjamin // Clean Energy Wire – 2020: [сайт]. – URL: <https://www.cleanenergywire.org/factsheets/solar-power-germany-output-business> (дата обращения: 15.04.2021). – Текст: электронный.

10. Электронная библиотека: сайт / ITER Organization – URL: <https://www.iter.org/> (дата обращения: 15.04.2021). – Текст: электронный.

УДК-621

Проблемы и перспективы развития международного проекта ИТЭР

Чернова Наталья Михайловна, доктор технических наук, профессор кафедры

«Физика и естественнонаучные дисциплины»;

Ивакина Алина Дмитриевна, студент специальности

«Атомные станции: проектирование, эксплуатация, инжиниринг»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В данной работе рассматривается история разработки, проблемы и перспективы реализации международного проекта ИТЭР, связанного с проектированием и строительством крупнейшего термоядерного реактора, работающего на реакции ядерного синтеза тяжелых изотопов водорода дейтерия и трития.

Ядерная энергия может высвобождаться не только при делении тяжелых ядер, но и при слиянии легких ядер в более тяжелые. Примером реакции слияния является соединение 4 протонов в ядро гелия. Вероятность этого процесса очень мала, но он реализуется через несколько промежуточных реакций внутри Солнца и многих других звезд. Хотя такие термоядерные реакции протекают очень медленно, из-за гигантских размеров Солнца они доставляют достаточно энергии, чтобы поддерживать очень высокую температуру и испускать огромное количество энергии излучения. Следует отметить, что внутри очень горячих звезд ($>10^8$ К) происходят и другие реакции слияния. Поскольку такие реакции синтеза происходят при очень высоких температурах, как правило, в состоянии термодинамического равновесия, их называют термоядерными реакциями.

С физической точки зрения реакции слияния возможны, если взаимодействующие ядра обладают энергией, достаточной для преодоления силы отталкивания их положительных зарядов (кулоновского барьера). Это может быть достигнуто при очень высоких температурах, но в таких условиях вещество находится в плазменном состоянии, т.

е. представляет собой смесь свободных электронов и положительных ионов или атомных ядер. Но даже когда такая высокая температура будет достигнута, не будет гарантии, что в результате реакции синтеза будет получено больше энергии, чем потрачено на нагрев смеси и запуск реакции. Высокотемпературная плазма теряет энергию при интенсивном электромагнитном излучении. Слабо ионизированная плазма испускает различные спектральные линии, но при более высоких температурах полностью ионизированная плазма испускает непрерывный спектр, обусловленный ионно-электронной рекомбинацией и электронным тормозным излучением [2]. Возникает множество технических и связанных с ними финансовых проблем по удержанию плазмы и обеспечению минимальной частоты реакций синтеза в секунду, которая необходима для устойчивого поддержания управляемого термоядерного синтеза. Проблемы по разработке нового, более чистого и устойчивого источника энергии могли быть решены только путем объединения усилий группы промышленно развитых стран.

Началом работы над проектом ITER (ИТЭР; изначально англ. International Thermonuclear Experimental Reactor; в настоящее время название связывается с латинским словом *iter* – путь) можно считать ноябрь 1985 года, когда на Женевском саммите сверхдержав идея совместного международного проекта по разработке термоядерной энергии в мирных целях была предложена генеральным секретарем бывшего Советского Союза М.С. Горбачевым президенту США Рональду Рейгану.

Год спустя было достигнуто соглашение между Европейским Союзом (Евратом), Японией, СССР и США о совместном проектировании крупной международной термоядерной установки ИТЭР. Концептуальные проектные работы начались в 1988 году, за ними последовали все более детальные этапы инженерного проектирования, пока окончательный проект ИТЭР не был одобрен членами организации в 2001 году. В 2003 году к Проекту присоединились Китайская Народная Республика и Республика Корея, а в 2005 году – Индия. Выбор места для проведения ИТЭР был длительной процедурой, которая была завершена в 2005 году, когда члены ИТЭР единогласно согласились с местом, предложенным Европейским союзом. Установка ИТЭР будет построена недалеко от Экс-ан-Прованса на юге Франции.

Соглашение о строительстве первого термоядерного реактора было официально подписано в Елисейском дворце в Париже 21 ноября 2006 года министрами семи стран-членов ИТЭР; этот документ учредил юридическое международное лицо, ответственное за строительство, эксплуатацию и вывод из эксплуатации Проекта. После ратификации международного договора всеми членами Организация ИТЭР была официально учреждена 24 октября 2007 года.

В ходе дальнейших переговоров было заключено Соглашение об ИТЭР, в котором подробно описывались этапы строительства, эксплуатации и вывода из эксплуатации, а также финансирование, организация и штатное расписание Организации ИТЭР [3].

ИТЭР – один из самых амбициозных энергетических проектов в современном мире. Основные этапы строительства:

- 2006 г. – подписание Соглашения ИТЭР;
- 2007-2009 гг. – расчистка и выравнивание земель;
- 2010-2014 гг. – наземные опорные конструкции и сейсмические фундаменты для токамака;
- 2014-2021 гг. – строительство здания токамака (доступ к первым сборочным работам в 2018 году);
- 2010-2021 гг. – строительство завода ITER и вспомогательных зданий для получения первой плазмы;
- 2020-2025 гг. – основная стадия сборки;
- декабрь 2025 г. – запуск.

Развитие ядерного синтеза как источника энергии считается одним из важнейших направлений в мире. Магнитное удержание в токамаках является наиболее финансируемым подходом, а ИТЭР является самым передовым проектом и самым сложным токамаком, когда-либо задуманным, и, вероятно, одной из крупнейших машин, строящихся сегодня. Это будет первый крупномасштабный ядерный токамак.

Весь комплекс ИТЭР размером с маленький городок, примерно километр в диаметре, и каждый его метр будет начинен самым дорогим и надежным оборудованием. Даже для не очень подробного описания всех деталей реактора понадобилась бы целая книга, поэтому широкому читателю для общего понимания можно пояснить, что ИТЭР – это гигантский водонагреватель. При термоядерной реакции выделяется главный носитель энергии – нейтрон, который нагревает носитель, а с этого носителя тепло уже забирает вода, поступающая в турбину, которая превращает энергию в электрическую. А самой плазме энергия передается альфа-частицами, которые выделяются при термоядерной реакции внутри нее же (плазмы). Собственно, термоядерная реакция и представляет собой горение очень разреженной (менее 1 %) смеси газов, во время горения которой выделяются нейтроны и альфа-частицы. Плазме для поддержания горения не нужен внешний источник энергии: начиная с определенного коэффициента передачи энергии ($q=10$), этот процесс становится циклическим, и, можно сказать, она превращается в вечный двигатель [4].

Размеры термоядерного реактора должны быть относительно большими, а его конструкция очень сложной, как показано на рис. 1. Все основные конструктивные элементы, то есть вакуумный сосуд, плазменные облицовочные детали, конструкция

дивертора, бланкет-модули, модули разведения трития, тороидальные и полоидальные катушки поля, криостат для сверхпроводящих обмоток, системы плазменного нагрева и плазменной диагностики, конструкционные опоры, внешнее экранирование и соответствующие источники питания должны быть спроектированы очень тщательно.

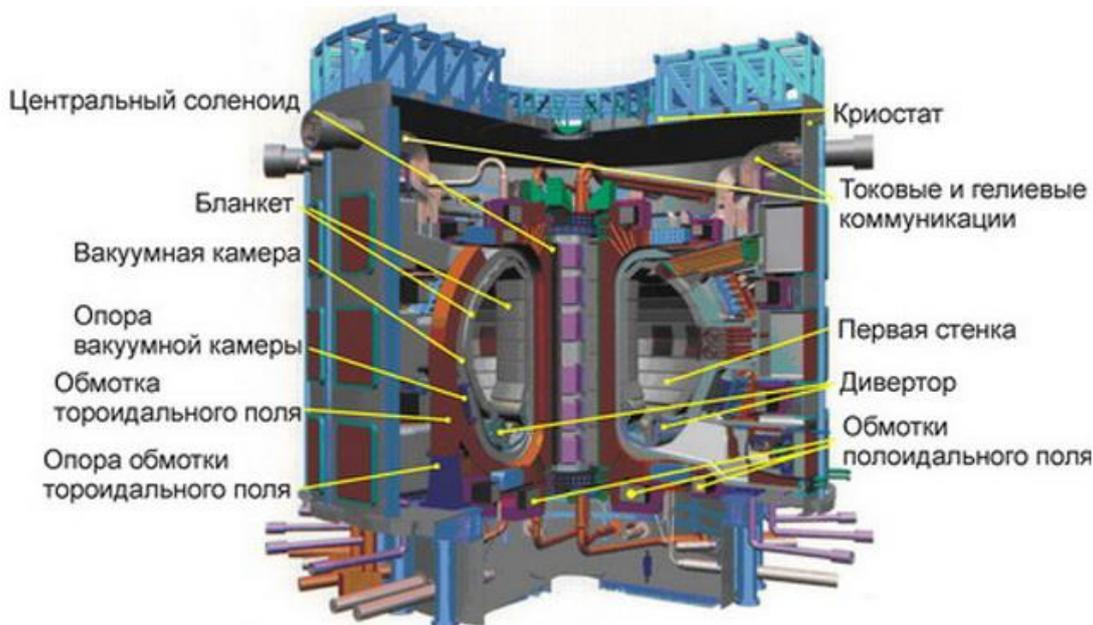


Рис. 1. Схема ИТЭР с основными структурными компонентами, отмеченными стрелками [5]

Основными техническими проблемами, связанными с конструкцией вакуумного сосуда и плазменных облицовочных элементов, являются очень высокие тепловые и корпускулярные нагрузки. Подсчитано, что плазменные облицовочные компоненты должны выдерживать тепловые нагрузки порядка $1-3 \text{ МДж/м}^2$ при так называемых вязах (Краевых локализованных модах) неустойчивостей длительностью $0,1-0,5 \text{ мс}$ и $10-100 \text{ МДж/м}^2$ при появлении «срыва» плазменного разряда (в течение $1-10 \text{ мс}$). Что касается корпускулярных нагрузок, то наиболее важными являются быстрые нейтроны, образующиеся при термоядерном синтезе, которые могут вызвать серьезную деградацию конструкционных материалов. Первые токамаки были оснащены стенками из нержавеющей стали и не имели нейтронного щита (одеяла). Реактивная установка имела внутренние стенки из чистого углерода (графита), а в последнее время она была оснащена стенками из бериллия (Be). ИТЭР будет иметь стенки и одеяло, которое будет преобразовывать мощность нейтронов 14 МэВ в тепло [1].

Другой технической проблемой является конструкция дивертора (нижней части вакуумного сосуда). Дивертор (состоящий из 54 узлов, около $8,7 \text{ т}$ каждый), благодаря локальной инверсии линий магнитного поля, предназначен для сбора тяжелых примесных ионов из пристенной области плазмы и обеспечения эффективной вакуумной откачки через специальные щели и внешние крионасосы. Из-за больших тепловых нагрузок (до 20 МВт/м^2

в течение 10 с и 5-10 МВт/м² в течение более длительных периодов) внутренняя и внешняя мишени дивертора, а также его центральная часть (купол) будут выполнены из вольфрама [1].

Хотя некоторая часть энергии, производимой альфа-частицами (около 20 % энергии термоядерного синтеза), будет использоваться для нагрева плазмы, остальная энергия также должна быть извлечена первой стенкой. Подсчитано, что в ИТЭР будет произведено 500 МВт от *D-T* синтеза, а при 40 МВт, поставляемых для вспомогательного нагрева плазмы, в плазме будет потребляться только около 140 МВт, в то время как 400 МВт (переносимыми быстрыми нейтронами) должны быть поглощены в blankets. Поэтому в ИТЭР каждый blanket-модуль будет состоять из разделяемой плазменной облицовочной панели (покрытой плитками Be) и полупостоянного массивного экранирующего блока (общая масса около 1800 т).

Сложной проблемой является проектирование модулей размножения трития (ТБМ), которые могли бы использовать нейтронно-литиевые реакции. Для размножения нейтронов можно также использовать нейтронные реакции бериллия. Следовательно, могут быть применены различные химические соединения.

Очень сложной задачей является проектирование и конструирование больших сверхпроводящих катушек, которые должны производить тороидальную и полоидальную составляющие магнитного поля, а также вспомогательные управляющие поля. Вся магнитная система ИТЭР будет состоять из 18 тороидальных катушек поля (общий вес 6540 т), 6 центральных соленоидных модулей (общий вес 974 т), 6 полоидальных катушек поля (общий вес 2163 т), 9 пар так называемых корректирующих катушек (общий вес 85 т) и 31 сверхпроводящего фидера. Общая длина сверхпроводящих кабелей (из Nb₃Sn или NbTi) составит около 190 км [1]. Для производства этих сверхпроводящих катушек строятся крупные промышленные объекты. Следует добавить, что для стабилизации плазмы в сосуде ИТЭР будут использоваться дополнительные внутрикамерные катушки из минералоизолированных материалов, размещенные внутри специальных оболочек из нержавеющей стали.

Сложные технические проблемы связаны с проектированием и построением 40 различных плазменных диагностических систем, в частности тех, которые необходимы для измерения плотности и температуры плазмы, а также эмиссионных характеристик нейтронов, полученных в термоядерном синтезе. Следует также упомянуть технические проблемы, связанные со строительством систем дистанционного управления.

Строительство антисейсмического фундамента, рассчитанного на комплекс ИТЭР мощностью 360000 тонн, также являлось очень сложной задачей, но она уже решена.

Необходимо также решить некоторые проблемы, связанные с крупными водоохлаждающими и криогенными установками, а также с крупными электростанциями.

Главная задача проекта ИТЭР – продемонстрировать длительное горение в стационарном импульсе. Пока проект носит научно-экспериментальный характер, поэтому им занимаются совместно многие страны. Когда из аббревиатуры исчезнет буква «Э» – «экспериментальный», создание реально работающего образца для нужд экономики станет задачей для каждой отдельно взятой страны.

Литература

1. Электронная библиотека: сайт / ITER Organization – URL: <https://www.iter.org/> (дата обращения: 15.04.2021). – Текст: электронный.
2. Sadowski., Marek J. Important problems of future thermonuclear reactors / Marek J. Sadowski // NUKLEONIKA. – 2015. – № 60 (2). – С. 331-338.
3. Электронная библиотека: сайт / Частное учреждение Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом» «Проектный центр ИТЭР». – URL: <https://www.iterrf.ru/> (дата обращения: 19.04.2021). – Текст: электронный.
4. Hassanein A. Potential design problems for ITER fusion device / A. Hassanein, V. Sizyuk // Scientific Reports – 2021. – Т. 11. – № 1. – С. 1 – 11.
5. Электронная библиотека: сайт / Популярная механика – URL: <https://www.popmech.ru/> (дата обращения: 19.04.2021). – Текст: электронный.

УДК-621

Темная материя

Чернова Наталья Михайловна, доктор технических наук, профессор кафедры

«Физика и естественнонаучные дисциплины»;

Индеева Кристина Александровна, студент специальности

«Атомные станции: проектирование, эксплуатация, инжиниринг»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

Совсем недавно ученые были уверены, что знают о физической природе Вселенной практически все. Представьте же себе, каково было их удивление, когда выяснилось, что исследуемая часть материи, так называемая барионная, составляет всего лишь около 5 % от общей массы Вселенной. Остальные 95 % скрыты от наблюдателей, не излучают света

и не взаимодействуют с видимым веществом. Благодаря перечисленным свойствам это невидимое вещество стали называть «темной материей».

Еще 400 лет назад люди не знали, крутится Земля вокруг Солнца или Солнце вокруг Земли. Сейчас это для нас не секрет. Разгадывая одну загадку, мы получали две, разгадывая две – четыре, и так до бесконечности. Но спустя сотни лет, благодаря мощному технологическому прогрессу, мы стали получать ответы на куда более сложные вопросы. Один из них нам предстоит рассмотреть в этой статье. Давайте посмотрим, что нам известно о нашей Вселенной на сегодняшний день (рис. 1).



Рис. 1. Распределение энергии во Вселенной

Все, что существует вокруг нас и что мы можем непосредственно наблюдать, – от растений до планет, от камней до звезд, от людей до скопления галактик – состоит из материи. Но все это составляет не более 4 процентов от общего количества материи во Вселенной. Основную часть космического пространства, то есть оставшиеся 96 процентов, занимают темная материя и темная энергия, о которых нам практически ничего неизвестно!

1. Что же такое темная материя?

Прежде всего, стоит отметить, что слово «темная» никак не описывает это вещество. Оно получило такое название, лишь потому, что данная материя не может ни излучать, ни поглощать, ни отражать электромагнитные волны, свет, радиосигналы, ультрафиолет, рентгеновские лучи. Все это проходит сквозь темную материю, никак не взаимодействуя с ней.

Понятие «темная материя» находится за гранью нашего понимания. Мы не можем представить, что существуют невидимые, в какой-то степени, не обнаружимые вещи вокруг нас, носящие жуткое название темной материи. Но, тем не менее, это имеет место. На сегодняшний день мы не имеем практических доказательств того, что темная материя

действительно существует. Она просто незаметна для нас, фактически мы не можем ее обнаружить. Но как в таком случае мы узнаем о существовании темной материи, если мы не можем даже увидеть ее?

2. Открытие темной материи

В течение первых 150 миллионов лет после Большого взрыва не было ни галактик, ни звезд, ни планет. Вселенная была безликой. Со временем стали появляться первые звезды, которые затем постепенно собирались в галактики, а галактики в свою очередь – в группы. Сгустки материи врезались друг в друга, и планеты нашей Солнечной системы начали формироваться вокруг звезды. Что-то должно было удерживать нашу солнечную систему, галактики и их скопления вместе. Это что-то – гравитация.

Гравитация – это одна из самых предсказуемых сил во Вселенной. И сейчас, благодаря законам небесной механики, мы можем с невероятной точностью вычислять траектории движения любых небесных тел.

Впервые термин «темная материя» был использован швейцарским астрономом Фрицем Цвикки в 1930-х годах. Он изучал так называемое скопление галактик Кома, а в частности, как быстро оно вращается. Кластеры подобны каруселям: их скорость вращения зависит от веса и положения объектов в них. Скорость, которую он измерил, подразумевала, что скопление имело большую массу, чем мы могли наблюдать.

Иными словами, возникшее различие между фактическим движением небесных тел и рассчитанным дало основание полагать, что в системе есть и другие тела, гравитация которых не учтена. Ученые предположили, что масса галактики значительно больше, чем масса всех входящих в нее звезд за счет наличия в ней невидимого для глаз человека вещества – темной материи.

Звезды производят 100 % света, который мы видим во Вселенной, но составляют всего 2 % от ее массы. Когда мы смотрим, например, на движения галактик или скоплений, то находим, что количество гравитационной массы перевешивает звездную массу в 50 раз. Можно было бы подумать, что другие типы обычной материи могли бы объяснить эту разницу. Но даже если мы суммируем все компоненты, входящие в состав нашей Вселенной, мы получим всего 15-17 % общего количества вещества, которое необходимо для объяснения гравитации. Этого недостаточно.

Для остального движения, что мы видим, нам необходима форма материи, которая не только отличается от протонов, нейтронов и электронов, но и не соответствует ни одной известной частице Стандартной модели. Нам нужна в некотором роде темная материя.

Еще одним основанием полагать, что темная материя действительно существует, является гравитационное линзирование. Нам известно, что всякий раз, когда свет проходит через гравитационное поле, он слегка искажается. Это своего рода гравитационная линза,

изменяющая своим полем направление распространения электромагнитного излучения, подобно тому, как обычная линза изменяет направление светового луча.

Общая теория относительности Эйнштейна гласит, что гравитация столь крупных космических объектов, как галактики, искривляет пространство вокруг себя и отклоняет лучи света. При этом возникает искаженное изображение другой галактики.

Примером гравитационного линзирования, которое с точки зрения существующей теории доказывает наличие темной материи, является фотография скопления галактик Пуля, расположенного в созвездии Киля (рис. 2).

На снимке изображены последствия столкновения двух галактик. Красным на изображении показаны области видимой материи, синим – темная материя, наличие которой определено гравитационным линзированием.

Столь отчетливое разделение объясняется тем, что большая часть светящегося вещества в скоплении галактик находится во внутрикластерной среде – в горячей, плотной плазме. Когда части плазмы сталкиваются друг с другом, значительное количество вещества замедляется и остается в центре.



Рис. 2. Фотография скопления галактик Пуля

Но темная материя слабо взаимодействует с веществом, поэтому ее компоненты из двух кластеров могут свободно проходить друг через друга – это приводит к изображенному на фотографии разделению.

3. Барионная темная материя

Итак, что же такое темная материя? Темная материя – это гипотетическая форма материи, которая не участвует в электромагнитном взаимодействии и поэтому недоступна прямому наблюдению. Она практически не контактирует с «обычной» материей, и ученым еще пока не удалось поймать ни одной «темной» частицы. Но, тем не менее, она составляет четверть массы энергии Вселенной и проявляется только в гравитационном взаимодействии. Без нее не могла бы существовать Вселенная, да и мы сами.

На сегодняшний день было обнаружено существование двух разновидностей темной материи. Первая – стандартная барионная темная материя, состоящая из протонов, нейтронов и атомных ядер, которые делают видимыми звезды и галактики. Ученые предполагают, что большая часть барионной темной материи существует в виде газа внутри и между галактиками, и составляет около 4,5 % Вселенной.

4. Небарионная темная материя

Оставшаяся часть темной материи находится в незнакомой для нас форме – небарионной. Ее состав и природа на настоящий момент времени неизвестны. В рамках общепринятой космологической модели наиболее вероятной считается модель «холодной» или «нерелятивистской» темной материи, а кандидатами на роль ее частиц выступают так называемые вимпы (WIMP). Это гипотетические слабо взаимодействующие массивные частицы, откуда и происходит их название Weakly Interacting Massive Particle.

В настоящее время ученые предлагают различные методы обнаружения и измерения свойств этих невидимых частиц: либо путем наблюдения за их воздействием в лабораторном детекторе, либо путем наблюдения за их уничтожением после столкновения друг с другом. Существует также некоторая вероятность того, что их присутствие и масса могут быть выявлены в ходе экспериментов на новых ускорителях частиц таких, как Большой Адронный Коллайдер. Но, тем не менее, пока эти частицы экспериментально обнаружены не были.

5. Темная энергия

О темной энергии можно сказать еще меньше, чем о темной материи. Она обладает весьма странными свойствами. Например, нам известно, сколько существует темной энергии, потому что мы знаем, как она влияет на расширение Вселенной. В этом проявляется одно из свойств темной энергии – антигравитация. Именно за счет ее присутствия темп расширения Вселенной увеличивается.

Сама по себе темная энергия является свойством пространства. Альберт Эйнштейн был первым человеком, который понял, что пустое пространство – это не ничто. Пространство обладает удивительными свойствами, многие из которых мы только начинаем узнавать. Одна из версий теории относительности Эйнштейна, содержащая космологическую постоянную, дает основание полагать, что «пустое пространство» может обладать собственной энергией. Поскольку эта энергия является свойством самого пространства, она не будет уменьшаться из-за его расширения. Космическая постоянная, которая определяет темп расширения Вселенной, меняется со временем, причем ее зависимость от времени можно объяснить, подбирая величину эйнштейновской постоянной, которая вносит вклад в скрытую плотность Вселенной. Эту часть скрытой массы и стали называть «темная энергия».

Таким образом, темная энергия представляет собой загадочное явление, действующее против гравитации и отвечающее за ускорение расширения Вселенной. Она составляет $\frac{3}{4}$ массовой энергии Вселенной, но ее естественная природа продолжает ускользать от физиков. Хотя исследователи не совсем понимают темную энергию, но знания в этой области позволили построить такие модели Вселенной, которые объяснили бы все от Большого взрыва до современной структуры галактик. Некоторые из этих моделей предсказывают, что темная энергия разорвет все существующее через несколько миллиардов лет.

Ведущее объяснение того, как пространство приобретает энергию, исходит из квантовой теории материи. Здесь темная энергия представляет собой тип накопленной энергии, присущей ткани пространства и времени. В этой теории «пустое пространство» на самом деле заполнено временными частицами, которые постоянно формируются, а затем исчезают. Но идея связана с одной большой проблемой: физики предсказывают, что значение энергии вакуума должно быть на 120 порядков выше, чем-то, что наблюдают космологи в измерениях.

Сторонники альтернативной теории утверждают, что темная энергия является дополнительной фундаментальной силой, объединяющей четыре уже известные: гравитационное, электромагнитное, сильное и слабое взаимодействия. Но главный недостаток этой гипотезы состоит в том, что она не объясняет, почему люди не замечают эту дополнительную силу в повседневной жизни.

На сегодняшний день нам известно, что наша Вселенная более чем на 95 % состоит из чего-то, о чем мы практически ничего не знаем. Каждый из нас может по-разному относиться к данному факту. Кого-то это может сильно обеспокоить или даже напугать. И это нормально – тревога и страх всегда сопутствуют чему-то неизвестному.

Но большинство ученых сейчас воодушевлены. Опыт показывает, что все загадки, которые природа ставила перед человеком, рано или поздно были разрешены. И мы верим, разрешится и загадка темной материи. А вместе с этим мы получим не только новые знания и открытия, но и массу очередных вопросов. И, возможно, когда-то человек будет знать абсолютно все, но, думается, что случится это не скоро...

Литература

1. NASA: What Is Dark Matter? February 22, 2012: [сайт]. – URL: <https://www.nasa.gov/audience/forstudents/9-12/features/what-is-dark-matter.html> (дата обращения: 14.04.2021). – Текст: электронный.
2. NASA SCIENCE: сайт / Dark Matter, June 27, 2019. – URL: <https://spaceplace.nasa.gov/dark-matter/en/> (дата обращения: 15.04.2021). – Текст: электронный.

3. New-Science.ru: сайт / Темная материя: что это такое, как мы узнаем, что она есть, и найдем ли мы ее? – URL: <https://new-science.ru/temnaya-materiya-chto-eto-takoe-kak-my-uznaem-chto-ona-est-i-najdem-li-my-ee/> <https://new-science.ru/temnaya-materiya-chto-eto-takoe-kak-my-uznaem-chto-ona-est-i-najdem-li-my-ee/> (дата обращения: 12.04.2021). – Текст: электронный.

4. Хель И. Темная материя необходима для появления жизни / Hi-News.ru: сайт, 29.06.2016 – URL: <https://hi--news-ru.turbopages.org/hi-news.ru/s/eto-interesno/temnaya-materiya-neobhodima-dlya-poyavleniya-zhizni.html> (дата обращения: 10.04.2021). – Текст: электронный.

5. Сокальский, И. А. Темная материя / И. А. Сокальский // Химия и жизнь. – № 11. – 2006. – С. 24-28.

6. NASA SCIENCE: сайт: Dark Energy, Dark Matter. – URL: <https://science.nasa.gov/astrophysics/focus-areas/what-is-dark-energy> (дата обращения: 12.04.2021). – Текст: электронный.

УДК 539.1

Гравитационное взаимодействие: природа и особенности гравитонов

Чернова Наталья Михайловна, доктор технических наук, профессор кафедры
«Физика и естественнонаучные дисциплины»;

Свирина Оксана Анатольевна, студент специальности

«Атомные станции: проектирование, эксплуатация, инжиниринг»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального
государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

Согласно «Стандартной модели фундаментальных частиц и взаимодействий» на данный момент выделяют четыре основных вида взаимодействий между элементарными частицами: сильное, электромагнитное, слабое и гравитационное. Открыты и изучены частицы-переносчики первых трех видов взаимодействий: глюоны, фотоны, калибровочные бозоны. Однако частица-переносчик гравитационного взаимодействия, хотя и имеет название – гравитон, до сих пор не открыта, и споры о ее природе и проявлениях продолжаются.

Одной из древнейших идей, касающихся природы гравитации, является кинетическая теория Жоржа-Луи Лесажа, в которой механическое действие частиц вызывает притяжение тел друг к другу. Гравитация отвечает не только за притяжение тел, но и существенно обеспечивает их целостность и устойчивость [1].

Однако в этой теории существует великое количество вопросов, ответы на которые еще не найдены. К ним, в первую очередь, можно отнести:

- невозможность точного предсказания относительно возможного гравитационного экранирования;
- объяснение природы и свойств потоков гравитонов;
- объяснение свободного движения тел по инерции;
- возможный тепловой эффект от действия гравитонов;
- вклад гравитационного поля в массу тел [2].

С точки зрения квантовой механики и ядерной физики все фундаментальные взаимодействия передаются частицами-переносчиками. Например, свет согласно теории корпускулярно-волнового дуализма может быть представлен как поток безмассовых частиц, называемых фотонами, которые обуславливают электромагнитное взаимодействие. Точно так же гравитон является теоретической частицей, которая несет в себе силу гравитации. Гравитон – пока еще не обнаруженная элементарная частица, не имеющая массы. Его функция – это переносить гравитационное взаимодействие без использования электрического заряда.

В трактовке ряда ученых гравитоны рассматривались как космические кванты, составляющие фотонов. Анализ взаимодействия этих квантов с веществом на основе эффекта Комптона позволил вывести формулы для массы тел, инерции и гравитационного взаимодействия [2]. По мнению другой группы, «гравитоны – это многочисленные частицы очень маленького размера, которые движутся со скоростью, близкой к скорости света, и которые похожи на нейтрино низких энергий» [3].

В феврале 2016 года научный мир «взорвался» новостью об открытии гравитационных волн, или, как еще их называют, волн пространства-времени. Для понимания сути этого явления необходимо разобраться, что такое гравитон. Открытие гравитационных волн при помощи детектора вселило большую надежду в сердца астрофизиков всего мира. Однако зарегистрировать частицу кванта гравитационного поля невероятно трудно. Этому есть свое объяснение.

Существует электромагнитное поле, в котором зарегистрированы и определены кванты – свет распространяется порциями (корпускулярно-волновой дуализм). Частица падает на фотоприемник (фотоэлектронный умножитель) и регистрируется. Этот принцип так прост для понимания, что мог бы быть положен в устройство детектора гравитационных волн, но пока не ясно, с чем частицы-гравитоны могут взаимодействовать. В электромагнетизме фотоны выбивают электроны, а что будут выбивать гравитоны? Поэтому регистрация отдельных гипотетических гравитонов – тема, волнующая умы исследователей и по сей день [4].

Несмотря на это, для обоснования наличия гравитонов и гравитационного взаимодействия теоретических данных вполне достаточно. Так, гравитационная сила, действующая на массу m , определяется выражением:

$$F = mG + mV * \Omega, \quad (1)$$

где V – скорость движения массы; G – вектор напряженности гравитационного поля, определяющийся по формуле: $G = -\nabla\psi - \frac{dD}{dt}$; ψ – заданный скалярный потенциал гравитационного поля; D – заданный вектор; Ω – напряженность кручения, рассчитываемая как $\Omega = \nabla \times D$ [5].

Общая теория относительности (ОТО) учитывает тот факт, что масса-энергия вещества и поля, существующие в пространстве, влияют на ход времени и измеряемые длины (рис. 1).

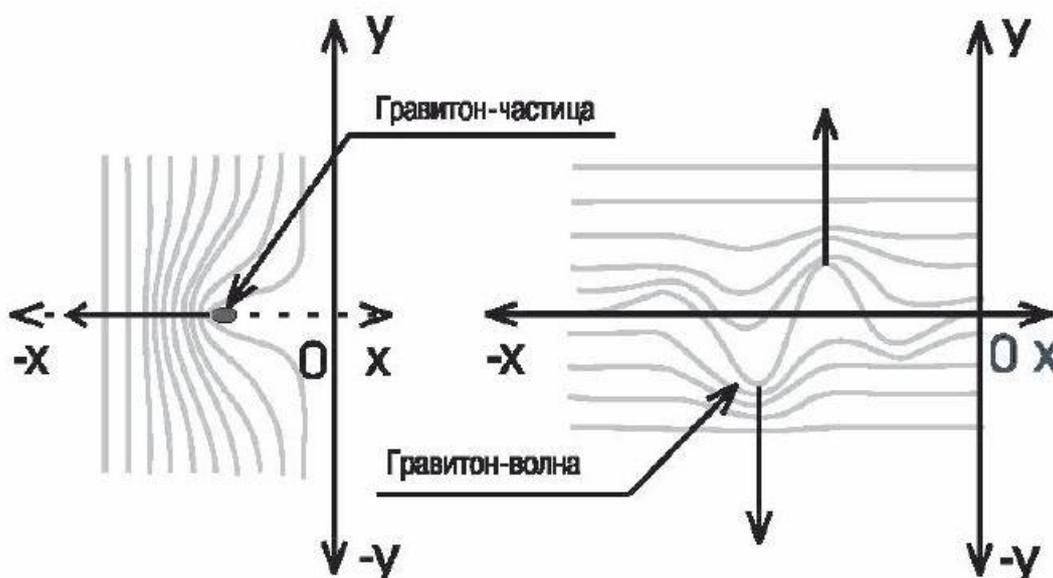


Рис. 1. Деформация электромагнитного пространства гравитоном: как частицей и как гравитационно-спиновой волной

С учетом всех проведенных исследований и теоретических обоснований возникает следующая картина: потоки гравитонов со всех сторон проникают в тела практически без потери их полного импульса. В результате эффекта взаимного экранирования и взаимодействия гравитонов с веществом все тела притягиваются друг к другу. При этом взаимодействие гравитонов с веществом происходит так, что тела постоянно получают и возвращают энергию, равную их связывающей гравитационной энергии. В статическом случае ситуация напоминает явление почти идеального зеркального отражения света, когда зеркало находится под давлением излучения, но энергия передается зеркалу лишь в небольшой степени. Точно так же все тела имеют гравитационное давление, но гравитация не приводит к значительному нагреву этих тел.

Итак, известно, что гравитоны движутся со скоростями, близкими к скорости света, тогда целостность всех материальных объектов является следствием баланса сил тяжести и внутренних сил от движения частиц, из которых состоят эти объекты. Из пропорциональности сил тяжести массе тел следует, что гравитационная масса отражает способность тела получать импульс силы от гравитонов [3].

Согласно общей теории относительности, масса определяется не только количеством частиц в теле, но и характером их взаимодействия или полной (суммарной) энергией. Если гравитоны более или менее равномерно распределены в пространстве и являются характерным свойством материи, то это позволяет связать глобальную и локальную, инертную и гравитационную массы в несколько измененном принципе Маха: «Ускорения тел во время взаимодействия определяются не только самими телами (их массами), но и свойствами окружающей их среды».

В предположении, что гравитоны являются мельчайшими релятивистскими частицами, можно сделать следующие выводы с помощью теории бесконечной иерархической вложенности материи [6]. На каждом уровне материи, будь то нуклонный или звездный уровень, наиболее плотные и гравитационно связанные объекты порождают в различных процессах свои собственные потоки гравитонов. Кроме того, существует целый ряд гравитонов с разными уровнями энергии и плотности, которые вносят вклад в гравитацию. Так, весь объем Метагалактики участвует в создании потоков гравитонов [7].

Можно предположить, что обычная гравитация создается релятивистскими частицами из нуклонной формы вещества. Рассуждая по индукции, следует предположить, что нуклоны возникают под влиянием релятивистских частиц более глубокого уровня материи. Кроме того, видно, что потоки нейтрино или гравитонов более высоких уровней материи состоят из потоков нейтрино и гравитонов более низких уровней материи. Фактически нейтринный импульс нейтронной звезды в любом из превращений ее вещества представляет собой комбинированный поток нейтрино и антинейтрино от нуклонов звезды. Так как при движении вниз по масштабным уровням материи увеличивается плотность энергии соответствующих объектов, то аналогично должны возрастать и плотность энергии гравитонов, и сила гравитации.

Можно оценить плотность энергии потоков гравитонов для метагалактического уровня материи, которая настолько же превышает звездный уровень материи, насколько звездный уровень превышает ядерный уровень. Согласно теории подобия, соотношение плотностей энергии связано с коэффициентами подобия:

$$\frac{\varepsilon_m}{\varepsilon} = \frac{\Phi_{gr} r^2}{p^2}, \quad (2)$$

где $S^{1/2} = 0,18$ – коэффициент подобия по скоростям; p – коэффициент подобия, который можно найти в специальных справочных материалах [3].

Подставляя сюда для $\varepsilon < 1,5 \cdot 10^{-10}$ Дж/м³, $p = 2,26 \cdot 10^{19}$, $\Phi = 1,68 \cdot 10^{57}$, находим $\varepsilon < 7 \cdot 10^{-13}$ Дж/м³. Поскольку гравитация на каком-то уровне материи вызывается потоками гравитонов самого нижнего уровня материи ε_m , необходимо сравнивать с плотностью энергии возможных источников гравитонов, существующих на уровне материи звездного уровня. Хорошо известными источниками являются микроволновое фоновое излучение с плотностью энергии порядка $4,18 \cdot 10^{-14}$ Дж/м³, световое излучение звезд с плотностью энергии около $8 \cdot 10^{-13}$ Дж/м³ и космические лучи, дающие примерно $1,3 \cdot 10^{-13}$ Дж/м³.

Таким образом, гравитоны для метagalактического уровня материи могут быть потоками фотонов, нейтрино и релятивистских частиц, в основном протонов высокой энергии. Отсюда следует, что обычная гравитация на уровне планет и звезд имеет источники гравитонов, принадлежащих более низкому уровню, чем нуклон – атомный уровень материи.

В настоящее время рассматривается еще одно из возможных объяснений гравитации, опирающееся на идею о существовании дополнительных пространственных измерений. Это означает, что большой гравитационный поток не проявляется в нашем трехмерном мире. Он разбивается по многим дополнительным измерениям, а наш трехмерный мир можно представить в виде плоского мира [8]. Так, если жирными точками изобразить объекты, находящиеся в трехмерном мире, а жирными линиями между ними – силовые поля, действующие между этими объектами, то тонкие линии, выходящие за пределы плоскости – это силовые линии, не измеряемые в трехмерном мире и существующие в дополнительных измерениях (рис. 2)

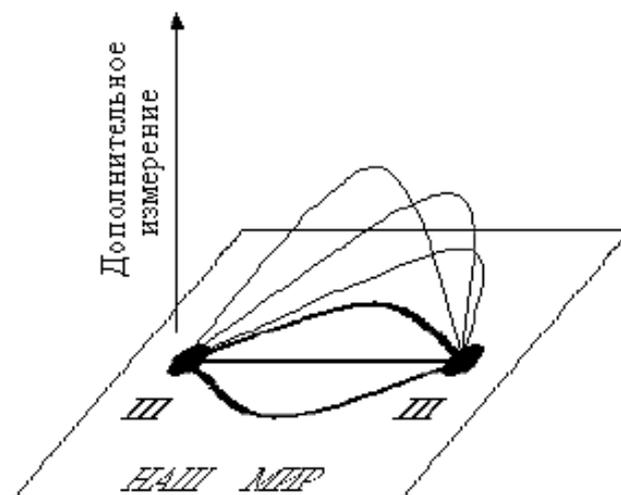


Рис. 2. Схематическое изображение трехмерного мира в виде плоскости и дополнительных измерений, выходящих за пределы плоскости

Существует гипотеза, что при энергиях LHC (шкала ТэВ-ных энергий) гравитационные эффекты могут сравниться с электромагнитными и слабыми. При этом возможна генерация гравитонов в соударениях протонов энергией 7×7 ТэВ, причем гравитоны будут генерироваться столь же обильно, как фотоны, но будут уносить энергию в дополнительные измерения. На ускорителе LHC (ЦЕРН) планируются эксперименты по поиску гравитонов в соударениях протонов высокой энергии [8]. Если таковые существуют, то будет наблюдаться большая нехватка энергии в нашем трехмерном пространстве.

Литература

1. Теория гравитации Жоржа-Луи Лесажа / Викиверситет: [сайт]. – URL: http://en.wikipedia.org/wiki/Le_Sage's_theory_of_gravitation (дата обращения: 19.04.2021). – Текст: электронный.
2. Мишелини, М. Физическая реальность, лежащая в основе релятивистской механики и гравитационного взаимодействия / Маурицио Мишелини // arXiv: Physics / 0607136 v1, 14 июля 2006 г.: [сайт]. – URL: <https://arxiv.org/abs/physics/0607136> (дата обращения: 19.04.2021). – Текст: электронный.
3. Федосин, С. Г. Модель гравитационного взаимодействия в концепции гравитонов / С. Г. Федосин // Журнал векторной теории относительности. – 2009. – Vol. 4. – № 1. – С. 1-24.
4. Что такое гравитон простыми словами / Википедия: [сайт]. – URL: <http://wikinauka.ru/fizika/что-такое-гравитон-простыми-словами.html> (дата обращения: 19.04.2021). – Текст: электронный.
5. Федосин, С. Г. Электромагнитные и гравитационные картины мира / С. Г. Федосин // Апейрон. – 2007. – Т. 14. – № 4. – С. 385-413.
6. Теория бесконечной вложенности материи / Викиверситет: [сайт]. – URL: http://en.wikiversity.org/wiki/Infinite_Hierarchical_Nesting_of_Matter. (дата обращения: 19.04.2021). – Текст: электронный.
7. Федосин, С. Г. Физика и философия подобия от преонов до метagalactic / С. Г. Федосин. – Пермь: Стиль-Мг, 1999. – 544 с.
8. Сарычева, Л. И. Физика фундаментальных взаимодействий / Л. И. Сарычева // М.: КДУ, 2008. – 220 с.

Математическое моделирование загрязнения атмосферы на примере г. Балаково

Чунихин Алексей Сергеевич, студент направления «Химическая технология»;

Таранов Андрей Александрович, студент направления

«Управление в технических системах»;

Синицына Ирина Николаевна, кандидат технических наук, доцент кафедры

«Физика и естественнонаучные дисциплины»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет» МИФИ», г. Балаково

В основе решение экологических проблем необходимо иметь достоверный прогноз динамики отдельных компонентов экосистем, знать главные факторы, воздействующие на экосистему, и количественную оценку имеющихся в ней основных причинно-следственных связей. Метод математического моделирования получил широкое распространение как средство изучения и прогнозирования природных процессов.

Решение экологических проблем сегодня должно стать главным фактором в хозяйственной деятельности человека. Это и рациональное использование природных богатств, и восстановление уже нарушенных экосистем. В основе такого подхода необходимо иметь достоверный прогноз динамики отдельных компонентов таких систем, знать главные факторы, воздействующие на экосистему, и количественную оценку имеющихся в ней основных причинно-следственных связей. Прослеживается взаимосвязь: экология – информационно-математическое обеспечение – рациональное управление.

Балаково является вторым по индустриальному потенциалу промышленным центром Саратовской области, в котором сосредоточены более десяти крупных отраслей, в том числе химическая, теплоэнергетика, атомная энергетика, машиностроение, предприятия пищевой, перерабатывающей промышленности. Такая концентрация промышленного потенциала и транспорта на небольшой территории (75,5 км²) неминуемо приводит к загрязнению городской среды, влияющей на состояние здоровья населения [1, 2].

В этой связи весьма актуальными становятся диагностика, оценка и прогнозирование динамики загрязнения атмосферного воздуха.

Цель исследования: поиск наиболее эффективного, современного метода сравнительной оценки и прогнозирования динамики загрязнения атмосферного воздуха на примере г. Балаково.

Исходным материалом для исследования послужили данные ежегодных докладов о состоянии и загрязнении окружающей среды на территории деятельности Саратовского ЦГМС – филиала ФГБУ «Приволжское УГМС» за 2010-2020 гг. [2].

Для сравнительной оценки результатов многолетнего мониторинга загрязнения атмосферного воздуха (АВ) использовали различные методы обработки статистических данных: анализа, сравнения, статистических расчетов относительных и удельных величин, графические [1, 3].

Графические изображения обеспечивают наглядность, облегчают рассмотрение статистических данных, структуру, динамику, взаимосвязи явлений, их сравнение, позволяют осуществить контроль достоверности полученных данных, своевременно обнаружить и исправить ошибки [3].

Вместе с тем рассмотренные методы, графические и расчета относительных и удельных величин, имеют существенные недостатки: результаты расчетов, выполненных с помощью систем статистических вычислений – это всегда округленные данные, и значит неточные, приблизительные. К тому же имеет место высокая трудоемкость процесса [3].

Моделирование экологических процессов на данный момент играет большую роль при оценке влияния развития инфраструктуры городов. Математическая модель может предсказать ход и эффективность, дать рекомендации по оптимизации управления этим процессом. Математические модели точны и абстрактны. Они передают информацию логически однозначным образом. Меняя значение отдельных параметров, исследуют, как поведет себя данная искусственная система, т. е. как изменится конечный результат [3].

В данной работе представлен анализ динамики загрязнения атмосферного воздуха на примере города Балакова и нагрузки суммарных выбросов ЗВ на 1 жителя Балаково и Саратова [2].

Динамика выбросов загрязняющих веществ в атмосферу г. Балаково за 2010-2020 годы (тысяч тонн) представлена на рис. 1 [2].

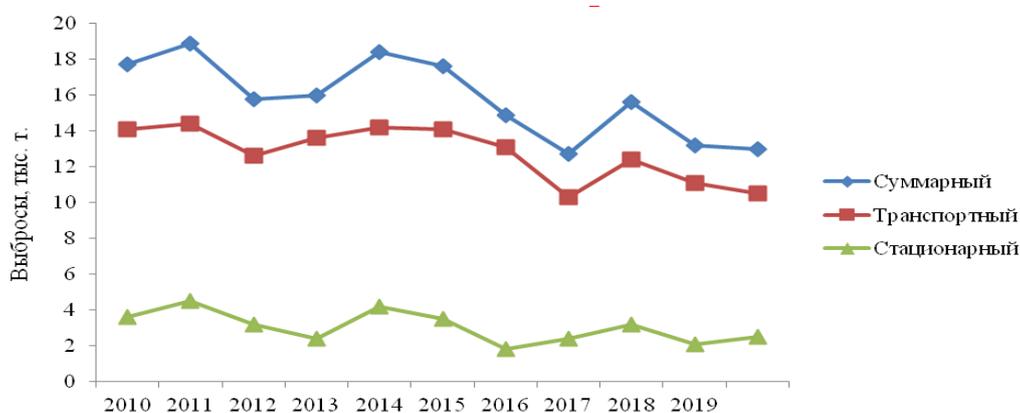


Рис. 1. Графики выбросов в атмосферу г. Балаково за 2010-2020 годы

Анализ графика показывает, что наблюдается тенденция к снижению суммарных выбросов и выбросов от стационарных источников. При этом выбросы от транспорта составляют $\approx 70\%$ от общего количества суммарных выбросов.

Любая модель строится на основании наличия сходства между двумя объектами. Построили математическую модель временного ряда, которая описывает суммарные выбросы по городу Балаково на основе выделения линии основного тренда в виде линейной функции. Исходные данные представлены в табл. 1 [2], график и линия тренда на рис. 2.

Таблица 1

Суммарные выбросы по городу Балаково

Год	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Суммарный тыс. т	17,7	18,9	15,8	16	18,4	17,6	14,9	12,7	15,6	13,2	13

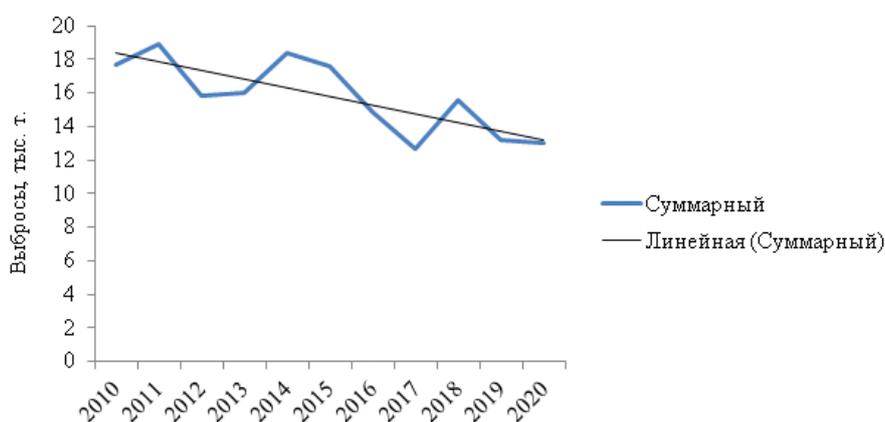


Рис. 2. График суммарных выбросов и тренда по городу Балаково

Полученная зависимость показывает наличие линейного тренда. При этом наблюдаются циклические колебания выбросов.

Проведем сравнительную оценку уровня загрязнения в городах Балаково и Саратов, используя показатели [2]: суммарные выбросы в расчете на 1 человека и суммарные выбросы в расчете на 1 км^2 за 2010-2020 годы (рис. 3, 4).

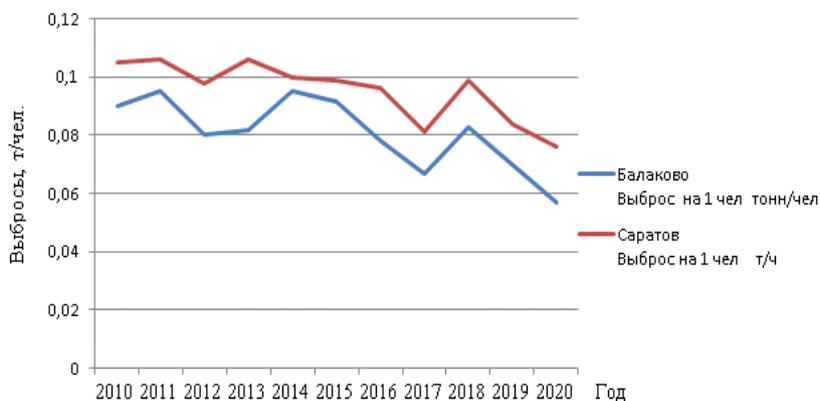


Рис. 3. Показатели выбросов на 1 человека в городах Балаково и Саратов

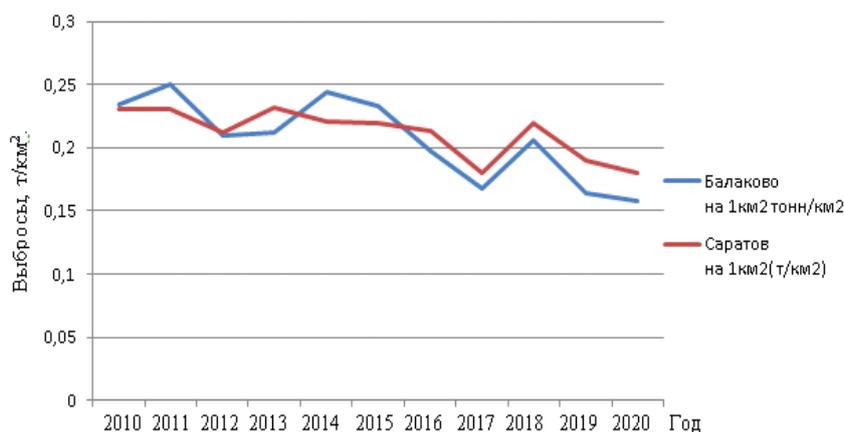


Рис. 4. Показатели выбросов на 1 км² в городах Балаково и Саратов

Полученные данные свидетельствуют, что в Балаково показатели выбросов на 1 человека и на 1 км² меньше, чем в Саратове.

Рассмотрим подробнее один из показателей, характеризующий экологическую нагрузку на 1 жителя, – количество суммарных выбросов делят на численность населения.

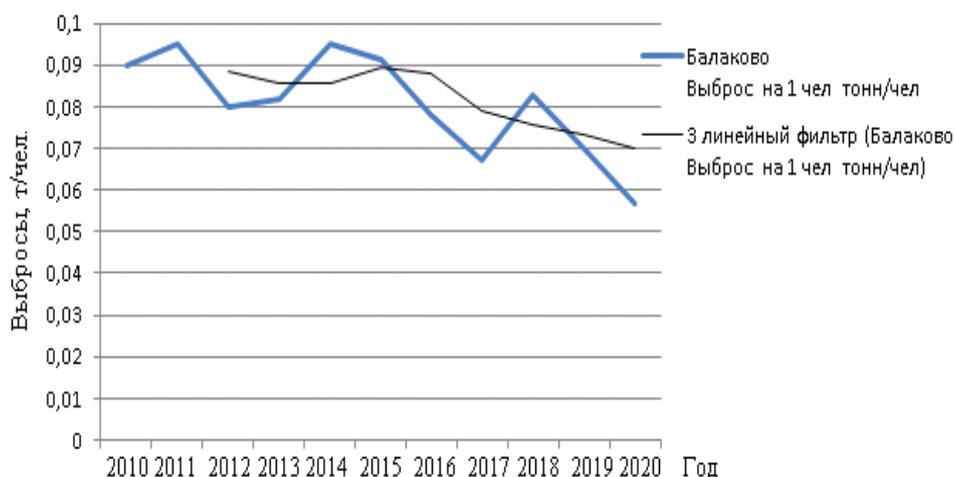


Рис. 5. Показатели выбросов на 1 человека Балаково

Используя метод линейной фильтрации, можно сделать вывод о наличии устойчивой тенденции к снижению экологической нагрузки.

В настоящее время большое внимание уделяется мероприятиям по улучшению экологической безопасности, и анализ графических данных подтверждает снижение выбросов в атмосферу городов и улучшение экологической обстановки в городах.

Литература

1. Чунихин, А. С. Анализ загрязнения атмосферы города Балаково за 2004-2018 гг. / А. С. Чунихин, И. Н. Сеницына // Сборник трудов III Международной научно-практической конференции «Современные технологии и автоматизация в технике, управлении и образовании». – М.: НИЯУ МИФИ; Балаково: БИТИ НИЯУ МИФИ, 2021. – Т. II. – С. 171-180.

2. Качество атмосферного воздуха города Балаково. Лаборатория по мониторингу загрязнения атмосферного воздуха Балаково, июнь 2019 г.

3. Зарипов, Ш. Х. Введение в математическую экологию: учебно-методическое пособие для студентов экологических специальностей / Ш. Х. Зарипов. – Казань: Казанский федеральный университет, 2010. – 47 с.

УДК 51-72

Приложение операционного исчисления к решению задач теоретической механики

Шалаев Владимир Дмитриевич, студент специальности

«Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг»;

Барановская Лариса Вакифовна, кандидат технических наук, доцент кафедры

«Физика и естественнонаучные дисциплины»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

Статья посвящена приложению операционного исчисления к решению задач теоретической механики. Рассмотрена конкретная задача, показана методика получения соответствующей системы дифференциальных уравнений, представлены начальные условия задачи. Подробно рассмотрено решение системы дифференциальных уравнений методами операционного исчисления. Отмечено их преимущество перед традиционными методами решения.

В математике существуют традиционные методы решения систем дифференциальных уравнений. В статье остановимся на операционном методе, который не нашел широкого применения, но имеет ряд неоспоримых преимуществ. Впервые он встречается в трудах Ващенко-Захарченко, а также в работах Британского ученого Хевисайда, который решал дифференциальные уравнения, полученные для задач на электричество. В статье рассмотрим приложение операционного исчисления к решению задачи теоретической механики.

Задача: камень брошен под углом α к горизонту и движется в среде, сопротивление которой пропорционально скорости v (рис. 1). Определить траекторию движения камня.

Решение: пусть камень [1] движется по траектории [2], уравнение которой нам необходимо определить. В любой точке траектории на камень действует вес $P = mg$ и сопротивление среды $F = kv$, где k – коэффициент пропорциональности.

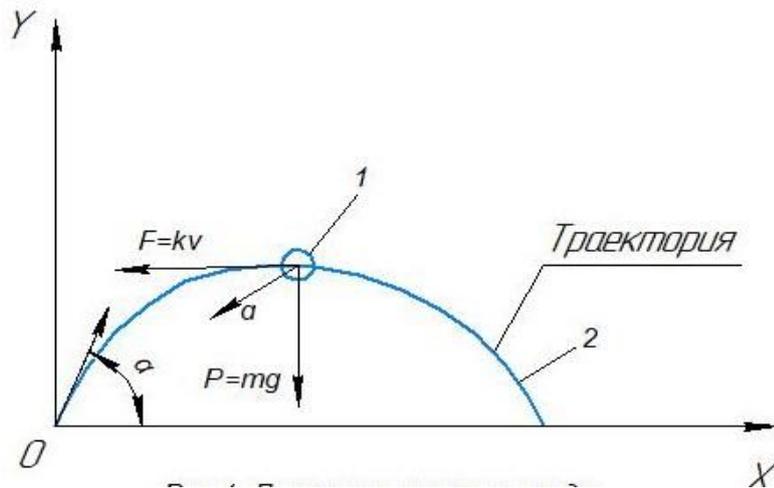


Рис. 1 Движение камня в среде

Зададим декартовую прямоугольную систему координат. Составляющие равнодействующей по осям координат будут представлены в виде:

$$\begin{cases} X = P \cos(P, X) + F \cos(F, X), \\ Y = P \cos(P, Y) + F \cos(F, Y). \end{cases} \quad (1)$$

Заметим, что

$$\begin{aligned} \cos(P, X) = 0, \quad \cos(F, X) = -\frac{dx}{ds}, \\ \cos(P, Y) = -1, \quad \cos(F, Y) = -\frac{dy}{ds}, \end{aligned} \quad (2)$$

где ds, dx, dy – дифференциалы пройденного пути и составляющих пути по осям координат Ox и Oy соответственно.

Следовательно, систему (1) можно записать:

$$\begin{cases} X = -kv \frac{dx}{ds}, \\ Y = -mg - kv \frac{dy}{ds}. \end{cases} \quad (3)$$

Как известно,

$$v = \frac{ds}{dt}. \quad (4)$$

Подставив формулу (4) в систему (3), получаем:

$$\begin{cases} X = -k \frac{dx}{dt}, \\ Y = -k \frac{dy}{dt} - mg. \end{cases} \quad (5)$$

Используя второй закон динамики, получаем систему дифференциальных уравнений движения:

$$\begin{cases} m \frac{d^2x}{dt^2} = -k \frac{dx}{dt}, \\ m \frac{d^2y}{dt^2} = -k \frac{dy}{dt} - mg. \end{cases} \quad (6)$$

Разделив уравнения (6) на m и преобразовав, получим систему уравнений движения в следующем виде:

$$\begin{cases} \frac{d^2x}{dt^2} + \frac{k}{m} \frac{dx}{dt} = 0, \\ \frac{d^2y}{dt^2} + \frac{k}{m} \frac{dy}{dt} = -g. \end{cases} \quad (7)$$

Начальные условия задачи имеют вид:

$$x(0) = 0, \quad y(0) = 0, \quad x'(0) = v_0 \cos \alpha, \quad y'(0) = v_0 \sin \alpha. \quad (8)$$

Решим систему (7) методом операционного исчисления с учетом начальных условий (8). Согласно методу, для искомых функций записываем изображения:

$$\begin{cases} x(t) \div X(p), \\ y(t) \div Y(p), \\ -g \div \frac{-g}{p} \end{cases} \quad (9)$$

Тогда по теореме о дифференцировании оригиналов имеем:

$$\begin{cases} x'(t) \div pX(p) - x(0) = pX(p), \\ y'(t) \div pY(p) - y(0) = pY(p), \\ x''(t) \div p^2X(p) - px(0) - x'(0) = p^2X(p) - v_0 \cos \alpha \\ y''(t) \div p^2Y(p) - py(0) - y'(0) = p^2Y(p) - v_0 \sin \alpha \end{cases} \quad (10)$$

Подставим (9), (10) в систему уравнений (7), получаем:

$$\begin{cases} p^2X(p) - v_0 \cos \alpha + \frac{k}{m} pX(p) = 0, \\ p^2Y(p) - v_0 \sin \alpha + \frac{k}{m} pY(p) = -\frac{g}{p}. \end{cases} \quad (11)$$

Выражаем $X(p)$ и $Y(p)$ из уравнений системы (11):

$$\begin{cases} X(p) = \frac{v_0 \cos \alpha}{p^2 + \frac{k}{m} p} = \frac{v_0 \cos \alpha}{p(p + \frac{k}{m})}, \\ Y(p) = \frac{v_0 p \sin \alpha - g}{p^3 + \frac{k}{m} p^2} = \frac{v_0 p \sin \alpha - g}{p^2(p + \frac{k}{m})}. \end{cases} \quad (12)$$

Переходя от изображений $X(p)$ и $Y(p)$ к оригиналам, получаем искомые решения системы (7).

Найдем оригинал для изображения $X(p)$. Используем метод неопределенных коэффициентов для перехода от сложного изображения к сумме табличных изображений:

$$X(p) = \frac{v_0 \cos \alpha}{p(p + \frac{k}{m})} = \frac{A}{p} + \frac{B}{p + \frac{k}{m}} = \frac{Ap + A \frac{k}{m} + Bp}{p(p + \frac{k}{m})}, \quad (13)$$

$$v_0 \cos \alpha = Ap + A \frac{k}{m} + Bp,$$

$$\begin{cases} A + B = 0, \\ A \frac{k}{m} = v_0 \cos \alpha, \end{cases} \quad \begin{cases} A = \frac{v_0 m \cos \alpha}{k}, \\ B = -\frac{v_0 m \cos \alpha}{k}. \end{cases} \quad (14)$$

Подставляем значения A и B в (13), получаем:

$$X(p) = \frac{v_0 m \cos \alpha}{pk} - \frac{v_0 m \cos \alpha}{k(p + \frac{k}{m})}. \quad (15)$$

Используя таблицу изображений, находим оригинал $x(t)$:

$$x(t) = \frac{v_0 m \cos \alpha}{k} - \frac{v_0 m \cos \alpha}{k} e^{-\frac{k}{m}t} = \frac{m}{k} v_0 \cos \alpha (1 - e^{-\frac{k}{m}t}). \quad (16)$$

Аналогично находим оригинал для изображения $Y(p)$:

$$y(t) = \frac{m}{k^2} (gm + kv_0 \sin \alpha) \left(1 - e^{-\frac{k}{m}t}\right) - \frac{gm}{k} t. \quad (17)$$

Обозначая:

$$\begin{aligned} a &= \frac{m}{k} v_0 \cos \alpha, \\ b &= \frac{m}{k^2} (gm + kv_0 \sin \alpha), \\ c &= \frac{gm}{k}, \\ -\frac{k}{m} &= -\frac{g}{c}, \end{aligned}$$

оригиналы (16), (17) записываем следующим образом:

$$\begin{cases} x = a \left(1 - e^{-\frac{g}{c}t}\right), \\ y = b \left(1 - e^{-\frac{g}{c}t}\right) - ct. \end{cases} \quad (18)$$

Система (18) определяет уравнение траектории движения камня в параметрической форме. Для получения траектории движения камня в явном виде, необходимо исключить время t . Выразим из первого уравнения:

$$1 - e^{-\frac{g}{c}t} = \frac{x}{a}. \quad (19)$$

Подставляем (19) во второе уравнение системы (18), получаем:

$$y = b \frac{x}{a} - ct. \quad (20)$$

Выразим t из (20):

$$t = \frac{bx - ay}{ac}, \quad (21)$$

Полученное выражение для времени подставляем в первое уравнение системы (18):

$$x = a\left(1 - e^{-\frac{g}{ac^2}(bx - ay)}\right), \quad (22)$$

Преобразуем выражением (22):

$$\begin{aligned} \frac{a - x}{a} &= e^{-\frac{g}{ac^2}(bx - ay)}, \\ \ln \frac{a - x}{a} &= \ln e^{-\frac{g}{ac^2}(bx - ay)}, \\ -\frac{g}{ac^2}(bx - ay) &= \ln \frac{a - x}{a} \\ bx - ay &= -\frac{ac^2}{g} \ln \frac{a - x}{a} \\ y &= \frac{bx}{a} + \frac{c^2}{g} \ln \frac{a - x}{a}. \end{aligned} \quad (23)$$

Таким образом, с помощью операционного исчисления получили уравнение (23), которое описывает траекторию движения камня и является решением поставленной задачи.

Метод операционного исчисления является достаточно простым для понимания и интересным в использовании. Простота метода заключается в том, что он позволяет перейти от систем дифференциальных уравнений к системам линейных алгебраических уравнений, решение которых не составляет трудностей.

Литература

1. Пономарев, К. К. Составление и решение дифференциальных уравнений инженерно-технических задач: пособие / К. К. Пономарев. – М.: Издательство Министерства просвещения РСФСР, 1962. – 183 с.
2. Плескунов, М. А. Операционное исчисление: учебное пособие / М. А. Плескунов. – Екатеринбург: Издательство Урал. ун-та, 2014. – 143 с.

Обработка поверхности детали перед нанесением покрытия из ГА

Шепель Лилия Александровна, магистрант направления

«Биотехнические системы и технологии»;

Мельникова Ираида Прокопьевна, доктор технических наук, профессор кафедры

«Материаловедение и биомедицинская инженерия»;

Пичхидзе Сергей Яковлевич, доктор технических наук, старший научный сотрудник,

профессор кафедры «Материаловедение и биомедицинская инженерия»

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего

образования «Саратовский государственный технический университет

имени Гагарина Ю.А.», г. Саратов

В работе проведена обработка поверхности детали перед нанесением покрытия из ГА.

Для придания изделию необходимых свойств, удовлетворяющих необходимым эксплуатационным характеристикам, на их поверхность наносят различные покрытия. К примеру, для улучшения остеоинтеграционных свойств у эндопротезов на их внутрикостную часть наносят кальцийфосфатную керамику (ГА, ТКФ). Для равномерного и хорошего сцепления покрытия и подложки поверхность необходимо подготовить.

Цель работы: показать необходимость пескоструйной обработки поверхности детали для эффективного напыления покрытия.

Первое, что нужно сделать – это очистить, обезжирить и механически обработать поверхность детали [1, 2]. После деталь подготавливают в соответствии с выбранным методом нанесения покрытия и материала покрытия. Для нанесения покрытия на основе гидроксиапатита использовался метод плазменного напыления, так как он более практичный, технически хорошо управляемый и образует покрытие, которое удовлетворяет техническим требованиям [3]. Плазменное напыление осуществляется за счет переноса напыляемого материала в струе плазмы. В процессе переноса происходит нагрев материала, близкого к температуре плавления, и при столкновении с поверхностью за счет высокой скорости и полурасплавленного состояния он образует крепкое сцепление. Поверхность детали обезжиривают горячим паром либо соответствующей жидкостью, затем механически обрабатывают, убирая углы и острые края, затем производят пескоструйную обработку, для лучшего крепкого сцепления с напыляемым материалом. Пескоструйная обработка не только убирает загрязнения, но и образует шероховатость, которая необходима для лучшего сцепления покрытия с подложкой. Если напыляемые материалы состоят из металла, то перед

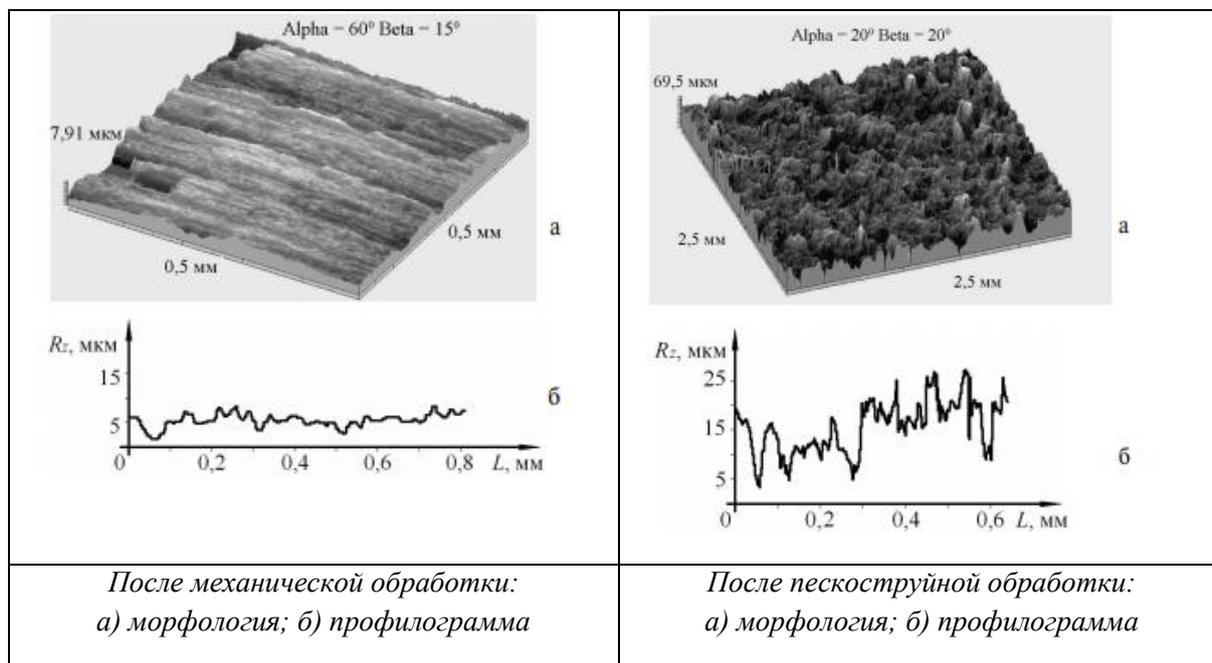
нанесением их просушивают и прокаливают, чтобы удалить из порошка гидратную и гигроскопическую влагу.

Как видно из табл. 1, рельеф поверхности после механической обработки имеет определенную периодичность. Результаты профилометрического анализа показали, что шаг неровностей по вершинам составляет 0,13 мм с высотой $R_{max}=9$ мкм, шероховатость $R_a=1,15$ мкм. Морфология поверхности определяется качеством механической обработки.

Морфология поверхности детали после пескоструйной обработки представляет собой совокупность кратеров, оставленных частицами корунда после удара о поверхность.

Таблица 1

Состояние поверхности образца после механической и пескоструйной обработки



После механического отрыва с напыленного покрытия с исследуемых поверхностей был проведен повторный анализ, рис. 1.

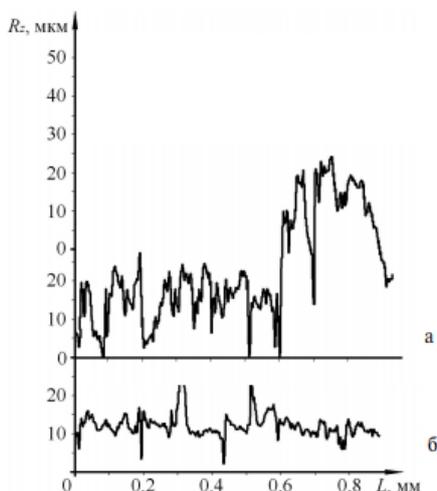


Рис. 1. Профилограммы поверхностей основы после отрыва покрытия:
а – пескоструйная обработка; б – механическая обработка

При сравнении профилограмм рис. 1а и 1б, видно, что после пескоструйной обработки часть профиля сформирована рельефом основы, а часть напыленными частицами.

Выводы: оценка состояния поверхности основы после отрыва покрытия показала, что предварительная пескоструйная обработка, за счет реализации нескольких каналов активации и увеличения поверхности контакта, приводит к формированию прочной связи на границе композиции «покрытие – основа».

Литература

1. Лясников, В. Н. Плазменное напыление в промышленности и медицине: возможности, проблемы, перспективы: монография / В. Н. Лясников, А. В. Лясникова. – Днепропетровск: ФОП, 2014. – 924 с.

2. Лясникова, А. В. Технология формирования и методы исследования плазмонапыленных покрытий: учебное пособие / А. В. Лясникова, И. П. Гришина, О. А. Маркелова. – Саратов: ИЦ «Наука», 2015. – 197 с.

3. Таран, В. М. Технические системы и оборудование для плазменного напыления порошковых покрытий: учебное пособие / В. М. Таран, А. В. Лясникова. – Саратов: электронное учебное издание. – ФГУП НТЦ «Информрегистр», Депозитарий электронных изданий, 2012. – 315 с.

УДК 615.28

Модернизация эндопротеза коленного сустава

Шепель Лилия Александровна, магистрант направления

«Биотехнические системы и технологии»;

Мельникова Ираида Прокопьевна, доктор технических наук, профессор кафедры

«Материаловедение и биомедицинская инженерия»;

Пичхидзе Сергей Яковлевич, доктор технических наук, старший научный сотрудник,

профессор кафедры «Материаловедение и биомедицинская инженерия»

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего

образования «Саратовский государственный технический университет

имени Гагарина Ю.А.», г. Саратов

В данной работе описан процесс улучшения конструкции эндопротеза коленного сустава.

На сегодняшний день эндопротезирование суставов является актуальной проблемой, ведь это единственный метод, восстанавливающий утраченные функции суставов. Замену

коленного сустава на искусственный делают тогда, когда изменения в нем необратимы и ситуацию нельзя решить никак иначе.

Эндопротез заменяет разрушенные части сустава и рассчитан на долгий срок службы, именно поэтому очень важно, чтобы эндопротез хорошо приживался и имел долгий срок эксплуатации [1].

Цель работы – улучшить конструкцию эндопротеза коленного сустава и увеличить срок его эксплуатации.

Для дальнейшей модернизации выбран прототип № 87621, конструкция которого представлена на рис. 1 [2].

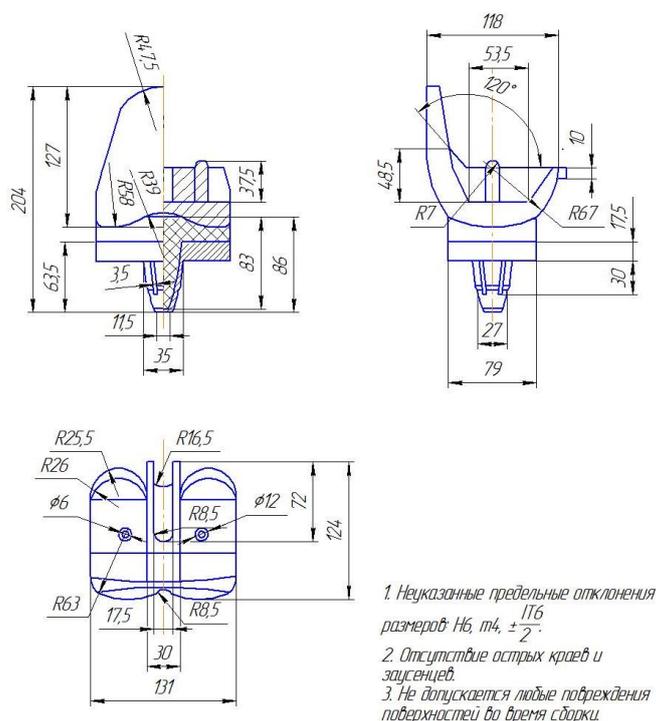


Рис. 1. Эндопротез коленного сустава [2]

Недостатком данного эндопротеза является ненадежное крепление к кости, сложность установки и небольшой срок службы. В результате модернизации изменена конструкция эндопротеза с подвижной платформы на фиксированную, так как такая конструкция позволит увеличить диапазон движений на 20-50 %. Также операция по установке эндопротеза с фиксированной платформой, в отличие от эндопротеза с подвижной платформой, менее сложная и не требует опытных специалистов. Для изготовления бедренного и большеберцовых компонентов выбран титан марки ВТ-6. Как и чистый титан ВТ-1-0, он обладает высокой коррозионной стойкостью и биосовместимостью, но превосходит его по механической прочности, по торсионно-аксиальным характеристикам. Данная марка более приближена к нативной кости. У большеберцового компонента удлинена ножка для лучшего крепления. На внутрикостные участки плазменным методом нанесен магний-фтор-замещенный апатит для улучшения процесса остеоинтеграции.

Вкладыш изготовлен из сверхвысокомолекулярного полиэтилена. Конструкция модернизированного коленного эндопротеза представлена на рис. 2.

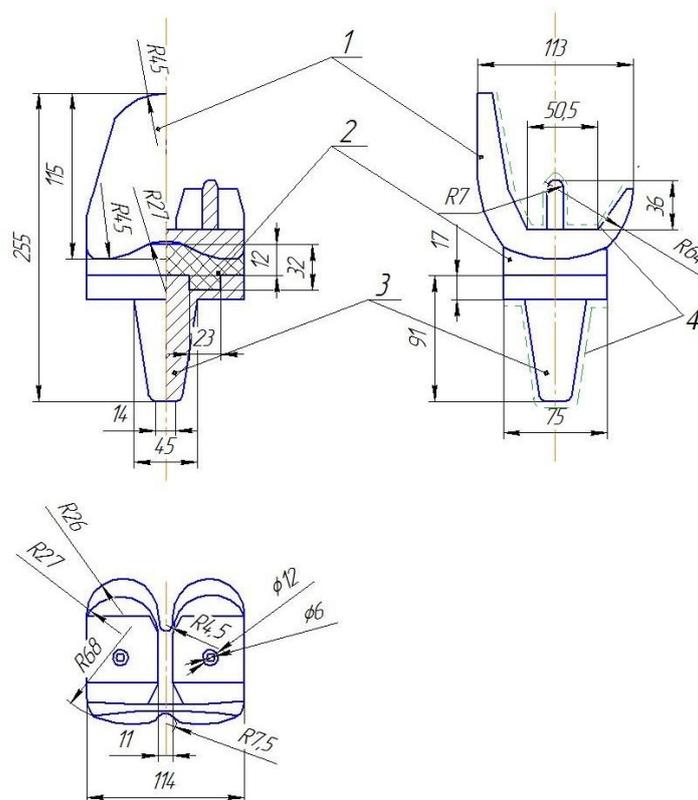


Рис. 2. Модернизированный эндопротез коленного сустава:
 1 – бедренный компонент; 2 – полиэтиленовый вкладыш;
 3 – большеберцовый компонент; 4 – покрытие Mg-F-A

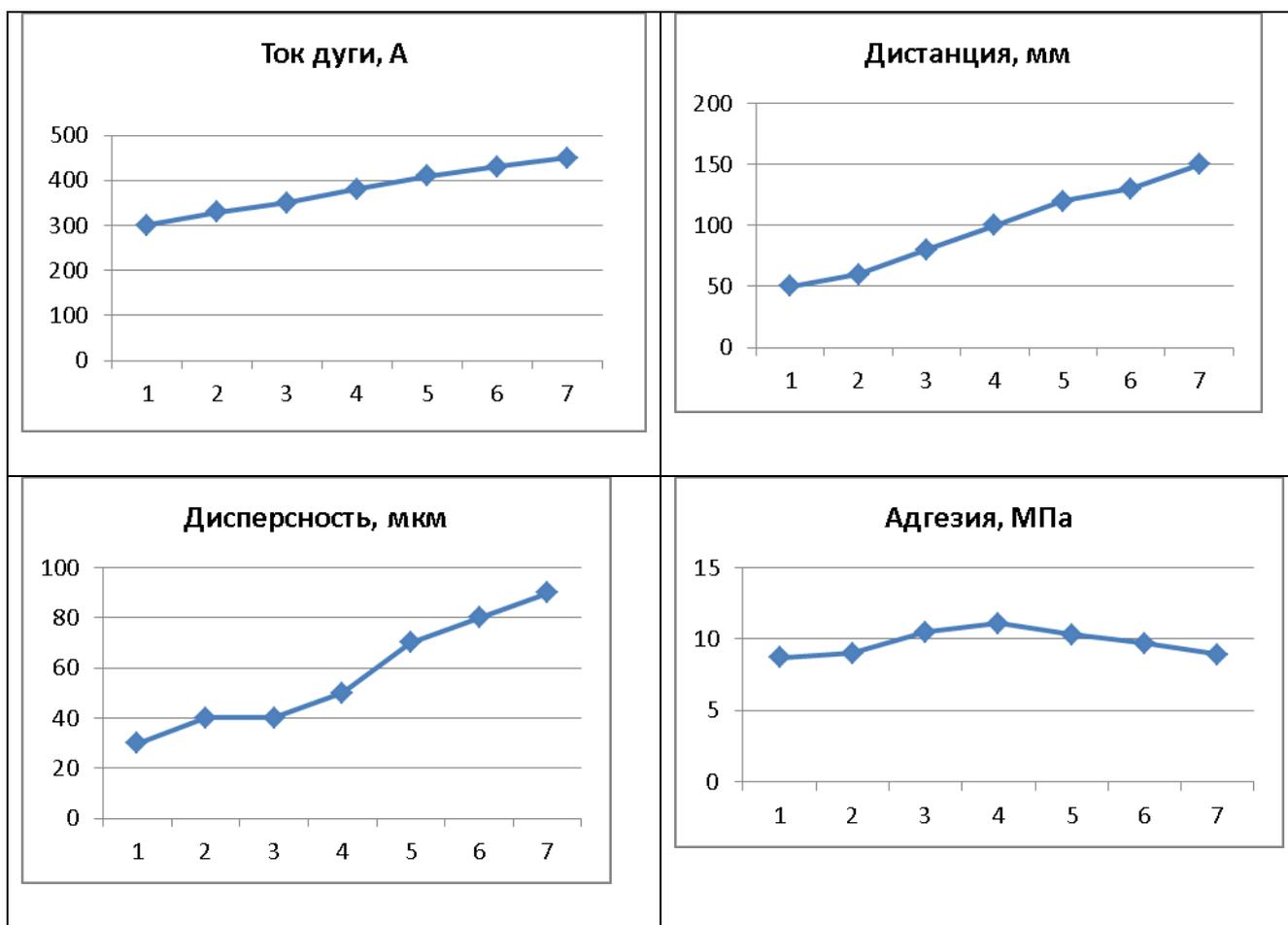
Перед нанесением покрытия проводилась пескоструйная обработка поверхности моделей. Дистанция напыления составляла 50-150 мм, дисперсность порошка 30-90 мкм, сила тока дуги 300-450 А [3]. Опытным путем были установлены следующие значения показателя адгезии для различных конфигураций плазменной струи, табл. 1.

Таблица 1

Результаты напыления магний-фтор-замещенного апатита

№ опыта	Ток дуги, А	Дистанция, мм	Дисперсность, мкм	Адгезия, МПа
1	300	50	30	8,7
2	330	60	40	9,0
3	350	80	40	10,5
4	380	100	50	11,1
5	410	120	70	10,3
6	430	130	80	9,7
7	450	150	90	8,9

Ниже табл. 1 представлена графически.



Как можно заметить, при напылении магний-фтор-замещенного апатита с расстояния 100 мм дисперсностью порошка 50 мкм при токе дуги 380 А значение показателя адгезии близко к максимальному и равно 11,1 МПа.

Выводы: модернизирована конструкция эндопротеза коленного сустава и увеличен срок его эксплуатации. Проведено напыление биоактивного Mg-F-A, при этом улучшена остеоинтеграция эндопротеза.

Литература

1. Каталог протезов крупных суставов: [сайт]. – URL: <http://www.biomet.com> (дата обращения: 18.04.2021). – Текст: электронный.
2. Патент 87621. Российская Федерация. Эндопротез коленного сустава / М. В. Гиркало.
3. МДО-покрытия в электролите-суспензии / А. А. Василенко, Д. С. Денисов, С. В. Герасимов [и др.]. – Самара: Л-Журнал, 2016. – С. 23-24.

Влияние магний-фтор-замещенного апатита на адгезию и пористость покрытий

Шепель Лилия Александровна, магистрант направления

«Биотехнические системы и технологии»;

Мельникова Ираида Прокопьевна, доктор технических наук, профессор кафедры

«Материаловедение и биомедицинская инженерия»;

Пичхидзе Сергей Яковлевич, доктор технических наук, старший научный сотрудник,

профессор кафедры «Материаловедение и биомедицинская инженерия»

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего

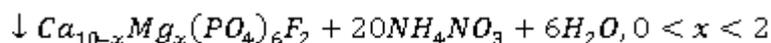
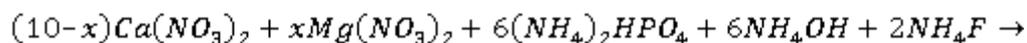
образования «Саратовский государственный технический университет

имени Гагарина Ю.А.», г. Саратов

В работе исследовано влияние Mg-F-A покрытия на адгезию и пористость.

Покрытия на основе гидроксиапатита $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ применяются давно и успешно, однако зачастую они не обладают достаточной адгезией для высоконагруженных имплантационных конструкций. Для достижения лучшей пористости и адгезии в качестве основного компонента плазменных покрытий используется магний-фтор-замещенный апатит.

Синтез порошка проводился методом осаждения из водных растворов по реакции:



Оптимальные условия: комнатная температура $t = 20^\circ\text{C}$ и влажность воздуха 58 %, pH раствора поддерживался на уровне 8-9 [1]. Полученный в результате синтеза осадок оставляли на созревание на 24 часа в химическом стакане, фильтровали и сушили, далее в течение 6 часов прокаливали при температуре 600°C для придания ему кристаллической структуры. Полученный порошок охлаждали при комнатной температуре в течение 2 часов, после чего размалывали в керамической ступе нажатием пестика в течение 15 мин и выполняли фракционирование с применением сит размером ячеек до 90 мкм, рис. 1.

Электроплазменное покрытие формировали путем нанесения подслоя из порошка титана в течение 12-15 с и слоя порошка Mg-F-A в течение 15-20 с, в качестве плазмообразующего и транспортирующего газа использовался аргон. Плазменное напыление покрытий производилось на полуавтоматической установке плазменного напыления УПН-28 при следующих технологических режимах: ток дуги – 350 ± 5 А, дисперсность порошка титана – до 150 мкм, дисперсность порошка Mg-F-A – до 90 мкм, расход плазмообразующего

газа – 20 ± 2 л/мин, дистанция напыления порошка титана 150 ± 5 мм, дистанция напыления порошка Mg-F-A – 50 ± 5 мм.



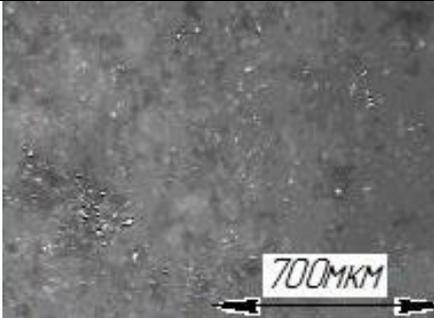
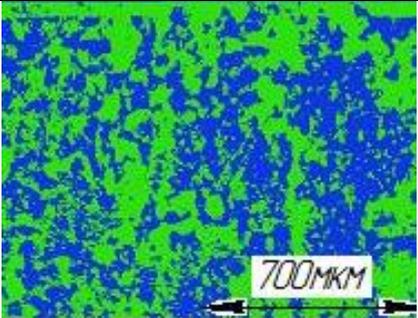
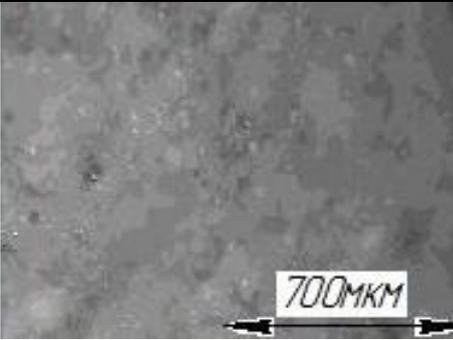
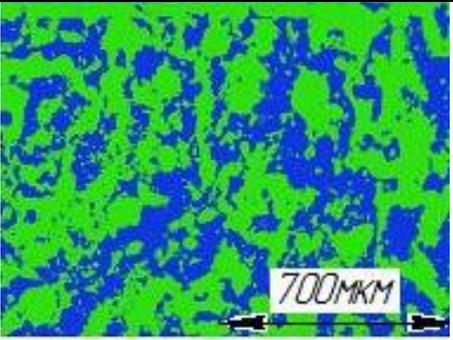
Рис. 1. Синтез Mg-F-A:

*а – осаждение; б – фильтрация; в – отфильтрованный осадок; г – сушка;
д – прокаливание; е – полученный Mg-F-A*

С помощью анализатора изображения микроструктур АГПИМ-6М [2] была исследована микроструктура покрытий на основе ГА и Mg-F-A. Микроструктура покрытий показана в табл. 1.

Таблица 1

Геометрия покрытий ГА и Mg-F-A и ее пористость

	
<i>Покрытие на основе магний-фтор-замещенного апатита: размер частиц – 90 мкм, пористость – 48 %</i>	
	
<i>Покрытие на основе гидроксиапатита: размер частиц – 90 мкм, пористость 43 %</i>	

Также была исследована адгезия плазмонапыленных покрытий на испытательной универсальной машине ИР 5082-100 [3]. Результаты исследований показаны в табл. 2.

Исследование адгезии покрытий на основе ГА и Mg-F-A

Покрытие	Среднее максимальное усилие при разрыве	Среднее значение показателя адгезии
На основе ГА	1,94 кН	12 МПа
На основе Mg-F-A	2,5 кН	15 МПа

Из табл. 1 и 2 можно сделать вывод, что покрытие на основе магний-фтор-замещенного апатита превышает количественные характеристики покрытия на основе гидроксиапатита, а именно: пористость увеличилась на 5 %, адгезия на 3 МПа.

Выводы: исследовано влияние Mg-F-A покрытия на адгезию и пористость покрытия. Показано, что пористость возрастает с 43 до 48 %, а адгезия увеличивается с 12 до 15 МПа.

Литература

1. Дорогова, К. С. Модификация кальцийфосфатных порошков введением частиц металлов для повышения биосовместимости / К. С. Дорогова, О. А. Маркелова, И. П. Гришина // Сборник материалов VI Всероссийской научной конференции для молодых ученых, студентов и школьников «Актуальные вопросы биомедицинской инженерии». – 2017. – С. 213-215.
2. Анализатор АГПМ-6М: [сайт]. – URL: http://medprom.ru/medprom/mpp_0006915 (дата обращения: 15.04.2021). – Текст: электронный.
3. Универсальная испытательная машина ИР5082-100: [сайт]. – URL: <https://labteh.com/pid28842100-universalnaya> (дата обращения: 15.04.2021). – Текст: электронный.

УДК 661.152

Фосфорные удобрения: состав, свойства и применение

Широкая Екатерина Романовна, студент направления «Химическая технология»;

Агрова Юлия Александровна, студент направления «Химическая технология»;

Зубова Наталья Геннадьевна, кандидат технических наук, доцент кафедры

«Физика и естественнонаучные дисциплины»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В обзорной работе показана биологическая роль фосфора для жизни растений и динамика развития предприятий фосфорных удобрений в стране и в мире. Приводится

классификация фосфорных удобрений, сырье, используемое в производстве и применение фосфорных удобрений.

Фосфорные удобрения – минеральные вещества, служащие для обеспечения сельскохозяйственных культур фосфором. Они содержат фосфор в доступной для растений форме, или в форме, которая при попадании в почву становится доступной для растений.

Фосфор является обязательной составной частью живой клетки растений, он входит в состав нуклеиновых кислот, которые участвуют в таких важных процессах жизнедеятельности растительных организмов, как синтез белков и передача наследственных свойств. В свою очередь нуклеиновые кислоты образуют в растительных организмах комплексы с белками, так называемые нуклеопротеиды, участвующие в построении клеточных ядер. Фосфор содержится также в веществах, определяющих направление и скорость биохимических процессов в растениях, – в витаминах, гормонах, ферментах [1].

Как показали исследования последнего времени, особенно велика роль фосфора в процессах дыхания растений и синтеза углеводов – крахмала, сахаров.

Кроме того, фосфор входит в состав других органических соединений, имеющих большое значение в жизни растений: фосфатидов, фитина, сахарофосфатов и др.

Фосфатиды – вещества, сходные с жирами, но отличающиеся от них наличием фосфора и азота. Фосфатиды являются частью протоплазмы и играют важную роль в процессах проникновения и обмена веществ в клетках растений.

Недостаток фосфора влечет нарушения природного равновесия элементного состава в почве и растениях, приводит к избыточному накоплению нитратов в культурах и высвобождению ряда тяжелых металлов и токсичных элементов, которые загрязняют продукты питания и воду. Использование фосфорных удобрений на почвах с содержанием подвижного фосфора более 200 мг P_2O_5 на кг повышает урожай сельскохозяйственных культур даже в экстремальных климатических условиях (засуха, заморозки) [2].

Крупнейшим производителем фосфорсодержащих удобрений в мире является Китай. На его долю приходится 45 % поставок, на Россию – 7 %, на Саудовскую Аравию – 5 %. Крупнейший производитель фосфорных удобрений в России и четвертый в мире – «Фосагро». На компанию приходится больше половины российского производства. 72 % продукции «Фосагро» экспортирует, преимущественно в страны Европы и Латинской Америки (45 %). Основными потребителями фосфорных удобрений в мире являются страны Юго-Восточной Азии, на их долю приходится 54 % [3].

Для отечественной промышленности минеральных удобрений характерен ряд особенностей, связанных с ее регулярным обеспечением сырьем, расположением мощностей по их производству, спецификой товаропотоков, конкурентоспособностью, спросом на туки на внутреннем и мировом рынках. Так, несмотря на то, что в 2017 г. в России производство

минеральных удобрений достигло 22,6 млн т, что на 41,4 % было выше показателя 1990 г, их внесение под посевы сельскохозяйственных культур в объеме 2,5 млн т снизилось почти в 4 раза. При этом ежегодный вынос питательных веществ из почвы с урожаем сельскохозяйственных культур превышал их внесение на 5,2 млн т.

Вместе с тем Российские предприятия входят в число ключевых игроков на азотном, фосфорном и калийном сегментах мирового рынка. Страна обладает уникальной сырьевой базой, позволяющей выпускать весь спектр минеральных удобрений. За последние почти 20 лет наблюдалась положительная динамика производства туков с выходом к 2017 г. на их объем в 22,6 млн т. При этом наиболее быстрыми темпами развивалось производство фосфорсодержащих удобрений, объем производства которых в 2015 г. вырос на 8,3 %, в 2016 г. – на 16,6, а в 2017 г. – на 26,1 %, достигнув 3,9 млн т.

Рост объемов производства минеральных удобрений стал возможным благодаря вводу новых мощностей и модернизации действующих.

Фосфорные удобрения классифицируются на три группы, в зависимости от растворимости и доступности растениям: 1) содержащие фосфор в водорастворимой форме (простой и двойной суперфосфат); 2) содержащие фосфор в нерастворимой в воде форме, но растворимой в слабых кислотах, например, 2 %-ной лимонной кислоте (преципитат, мартеновский фосфатшлак, обесфторенный фосфат и т. д.); 3) содержащие фосфор, нерастворимый в воде, плохо растворимый в слабых кислотах, растворимый в сильных кислотах (фосфоритная мука, состоящая из $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, костная мука).

В связи с тем, что большинство почв имеет близкую к нейтральной реакцию, то наиболее эффективными фосфорными удобрениями считаются водорастворимые, которые широко распространены в мире [1, 2].

В качестве сырья для изготовления фосфорных удобрений используются такие природные фосфорсодержащие руды, как апатит и фосфорит. Апатиты – породы эндогенного происхождения. Чистый апатит – бесцветный, зеленоватый или желто-зеленый минерал, содержание фосфора ≤ 42 % в пересчете на P_2O_5 . Кристаллы апатита имеют форму шестигранной призмы с высокой прочностью. Эмпирическая формула – $[\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2]_3 \cdot \text{CaF}_2$, где фтор может замещаться хлором, карбонатной или гидроксильной группами. В соответствии с заместителем различают фторапатит, хлорапатит, карбонатапатит, гидроксилапатит. Фосфориты – осадочные горные породы морского происхождения, включают аморфный или кристаллический фосфат кальция с примесью кварца, извести, глинистых частиц и других минералов. Фосфориты образовывались в результате жизнедеятельности морских растительных и животных организмов в прошлые геологические периоды. Залежи встречаются в осадочных породах в виде желваков различных размеров и формы (желваковые фосфориты), а также в виде пластов сплошной массы (пластовые

фосфориты). Фосфориты обладают большей прочностью частиц, чем у апатитов; различают аморфные и мелкокристаллические.

К фосфорным удобрениям, содержащим фосфор в водорастворимой форме, относятся суперфосфаты. По способу производства и содержанию P_2O_5 фосфорные удобрения разделяются на: простые, двойные и тройные. По выпускаемой форме фосфорные удобрения классифицируются на: порошковидные и гранулированные.

Водорастворимые формы применимы на всех типах почв, под все культуры и в разных приемах. Для повышения их эффективности проводят приемы, направленные на уменьшение химического поглощения почвой, то есть внесение гранулированных форм, рядковое и локальное внесение.

В первую очередь фосфорные удобрения используются для повышения плодородности почвы. Также фосфорные удобрения применяются для нейтрализации почвенной кислотности. Состав удобрения выбирается с учетом особенностей почвы: для истощенных и щелочных грунтов рекомендуются труднорастворимые подкормки, вносимые осенью; водорастворимые составы универсальны, поскольку подходят всем культурам, вносятся разными способами вне зависимости от типа грунта; для кислой почвы рекомендуются цитратно- и лимоннорастворимые удобрения.

Преципитат, обесфторенный фосфат, костную муку применяют для минеральной подкормки животных.

Суперфосфат используется при производстве дрожжей и сахара. В строительстве он применяется при изготовлении огнезащитного покрытия древесины. Двойной суперфосфат используется для приготовления тукосмесей как источник фосфора в химической промышленности.

Литература

1. Алимкулов, С. О. Биологическая роль фосфора в жизни растений / С. О. Алимкулов, Д. К. Мурадова // Молодой ученый. – 2015. – № 10 (90). – С. 44-46.
2. Овсеенко, Л. А. Фосфорные удобрения для высоких урожаев / Л. А. Овсеенко, В. Н. Шевчук // Наука и инновации. – 2011. – № 6 (100). – С. 15-17.
3. Алтухов, А. И. Российский рынок минеральных удобрений: проблемы и возможности решения / А. И. Алтухов, В. Г. Сычев, Л. Б. Винничек // Плодородие почв России. – 2019. – № 1. – С.8-21.

СЕКЦИЯ 5

«СОВРЕМЕННОЕ КУЛЬТУРНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ ПРОСТРАНСТВО: НОВЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И ТЕХНОЛОГИИ»

УДК 510

Математическая подготовка студентов первого курса к освоению математики в вузе

Авдошина Татьяна Федоровна, старший преподаватель кафедры
«Физика и естественнонаучные дисциплины»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального
государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В статье рассматриваются результаты входного контроля студентов первого курса. Сделан анализ качества выполнения заданий. Показаны наиболее важные умения и навыки, которыми должны обладать выпускники для успешного усвоения разделов высшей математики. Сделан вывод о необходимости курсов выравнивания.

Фактический уровень математической подготовки в настоящее время большинства выпускников школ не всегда соответствует требованиям вузов. Многие студенты не справляются с вузовским курсом высшей математики. Основные причины этого: отсутствие у выпускников систематических базовых знаний по математике; нет необходимых навыков в выполнении самостоятельной работы; неумение работать с учебной и научной литературой, выделять главное; существенное отличие объемов изучаемой информации в школе и вузе.

В последнее время сократилось количество аудиторных часов по высшей математике (всего два или три семестра вместо ранее четырех или пяти семестров) и прибавились часы на самостоятельную работу. За такое количество часов возникает проблема в полном объеме дать необходимый материал, а также научить решать не только сложные, но и элементарные задачи. При недостаточной подготовке выпускников школ преподавателю приходится снижать уровень сложности заданий для контрольных и расчетно-графических работ для обеспечения успешного их выполнения [1, 2].

Рассмотрим результаты входного контроля по математике, который проводился в БИТИ НИЯУ МИФИ в 2019 году среди студентов первого курса направлений «Химическая технология», «Информационные системы и технологии», «Экономика», «Строительство», «Электроэнергетика и электротехника». В тестировании приняли участие 103 человека.

Проведем анализ качества выполнения тех заданий, решение которых выявляет необходимые умения и навыки для изучения высшей математики.

Преобразование дробно-рациональных выражений: успешно выполнили 42 % первокурсников. Этот навык необходим при изучении пределов, где нужно знать формулы сокращенного умножения, уметь раскладывать многочлен на множители. Выпускник школы должен знать и уметь производить действия с обыкновенными дробями. Преподаватель сталкивается с тем, что студент не может приводить к общему знаменателю, а также забывает правило деления дробей при упрощении выражений.

Действия со степенями: правильно выполнили 45 %. Очень важно помнить свойства степеней, знать, как переходить от степенной функции к иррациональной функции и наоборот. Это применяется при вычислении интегралов, нахождении производной функции.

Тригонометрические преобразования: справилось 22 %. Без знания тригонометрических формул невозможно вычисление пределов, производной функции, интегралов.

Логарифмические преобразования: правильно сделали 25 %. Свойства логарифмов применяются также при вычислении пределов, производной функции.

Свойства графиков функций: выполнили 32 %. Свойства необходимы не только для чтения графиков, но и для решения уравнений. Применяется при изучении математического анализа.

Решение уравнений и неравенств: справилось 54 %. Нахождение корней квадратного уравнения применяется при вычислении пределов. Для экономистов нужно уметь решать системы уравнений, строить прямые на плоскости, определять область допустимых решений с помощью системы неравенств.

Выполнение действий с векторами: выполнили 14 %. В вузе при изучении раздела «Векторная алгебра» продолжается рассмотрение понятия вектора, линейные операции над векторами. Студент, который не имеет элементарного представления, что такое вектор, как найти его координаты, как построить его на плоскости и в пространстве, будет испытывать трудности при решении более сложных задач.

Текстовая задача на проценты: правильно решили 48 %.

Применение производной функции: справилось 30 %. В школе проходят вычисление производных элементарных функций. Первокурсник, который хорошо знает таблицу производных, правила вычисления и умеет применять, без проблем может вычислить производные сложных функций, параметрических и неявных функций. Это же можно утверждать и при изучении темы «Интегральное исчисление». Чем прочнее знания и умения, полученные в школе, тем легче происходит дальнейшее углубленное изучение математики в вузе.

Успешно прошедшие входное тестирование – 36 %. Это очень низкий уровень математических знаний. Бывшим выпускникам не хватает различных навыков и умений, которые необходимы в вузе для успешного освоения дисциплин.

Для студентов, проходящих входной контроль, был определен средний балл ЕГЭ по математике – 55,5. Баллы ЕГЭ и входного контроля существенно отличаются. Это может быть связано с непрочными знаниями (так как проводился входной контроль по остаточным знаниям, после окончания школы прошло какое-то время).

Итак, при поступлении в вуз приходят выпускники школ с разным уровнем знаний. Поэтому, чтобы обучение математике в вузе было более успешно, необходима корректировка их школьной математической подготовки. Для этого в нашем институте проводятся в первом семестре курсы выравнивания по математике и физике.

На занятиях рассматриваются наиболее важные темы: алгебраические, тригонометрические, логарифмические преобразования; векторы, координатный метод решения геометрических задач; основные элементарные функции и их графики; графический способ решения уравнений и неравенств; вычисление производных и интегралов. На занятиях формируются необходимые навыки и умения по элементарной математике в процессе решения задач. Знания закрепляются с помощью выполнения домашних заданий, и результат усвоения проверяется в виде теста. Следовательно, студенты становятся более подготовленными к сдаче первой сессии. Опыт показывает, что результаты сессии улучшаются, и не происходит практически отсев первокурсников по причине неуспеваемости.

Литература

1. Берникова, И. К. Корректировка математической подготовки первокурсников для освоения математики в вузе / И. К. Берникова // Материалы II Межвузовской научно-методической конференции «Актуальные проблемы преподавания математики в техническом вузе». – 2012. – С. 35.
2. Бордовская, Н. В. Педагогика: учебное пособие / Н. В. Бордовская, А. А. Реан. – СПб.: Питер. – 2006. – 304 с.

**Реализация программы «Детям России образование, здоровье, духовность»
в условиях дошкольной подготовки**

Безгодова Елена Николаевна, исполняющий обязанности заведующего;

Григорян Эмма Гамлетовна, кандидат психологических наук, педагог-психолог

Муниципальное автономное дошкольное образовательное учреждение

«Центр развития ребенка – детский сад № 70 «Теремок», г. Балаково

В статье рассматривается история создания и внедрения Всероссийского движения «ДРОЗД» в образовательных учреждениях г. Балаково, проанализированы особенности реализации проекта на ступени дошкольного образования. Отмечены особенности проведения мониторинга здоровья и оценки уровня физической подготовленности дошкольников с применением оздоровительной технологии «Навигатор здоровья» Ассоциации «Народный Спорт-Парк» г. Москва. Показана эффективность спортивно-воспитательной работы с детьми в условиях ДОУ.

Дошкольный возраст – важнейший период становления психики и личности ребенка, характеризующийся быстрыми изменениями в физическом, интеллектуальном и психосоциальном развитии. Создание благоприятных условий для развития детей в соответствии с их возрастными и индивидуальными особенностями – важный аспект дошкольного образования.

В период дошкольного детства закладываются основы здоровья, долголетия, всесторонней двигательной подготовленности и гармоничного физического развития. За последние десятилетия значительно ухудшилось состояние здоровья детей дошкольного возраста в Российской Федерации. Анализ состояния здоровья, проведенного по результатам медицинского обследования детей, показывает, что лишь 23 % детей являются абсолютно здоровыми, 73 % детей имеют функциональные отклонения, 4 % детей – хронические заболевания.

По мнению А.В. Запорожца, источником физического и психического здоровья ребенка является двигательная активность [1]. Двигательная деятельность является основополагающей в дошкольном образовании, так как не только формирует естественные двигательные навыки, обеспечивает полноценное физическое развитие, но и формирует социальный, коммуникативный, мотивационный, познавательный, деятельностный, интеллектуальный и речевой потенциал.

В соответствии с проведением в Российской Федерации Десятилетия детства, Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. N 996-р г. Москва «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года», приоритетного проекта «Доступное дополнительное образование для детей», в

образовательных учреждениях реализуется проект «Детям России образование, здоровье и духовность» [2].

Всероссийский проект «Детям России Образование, Здоровье и Духовность» (ДРОЗД) является важным направлением стратегии социальной ответственности компании «ФосАгро» и нацелен на поддержку детского образования и спорта – разностороннее развитие детей, образование, вовлечение в систематические занятия спортом и ориентацию на здоровый образ жизни, а также профессиональную ориентацию детей. Таким образом, реализуется принцип «образование через всю жизнь» и внедряется система непрерывного воспитания, образования, укрепления здоровья: детский сад → школа → техникум → высшее учебное заведение → производство.

Данный проект реализуется лишь в нескольких городах – г. Апатиты и г. Кировск (Мурманская обл.), г. Балаково (Саратовская обл.), г. Волхов (Ленинградская обл.) и г. Череповец (Вологодская обл.), г. Санкт-Петербург.

В 2003 году компания в партнерстве с Центром спорта и образования «Самбо-70» г. Москва создали пилотный проект в г. Балаково Саратовской области, где находится одно из предприятий «ФосАгро». Для управления проектом была организована автономная некоммерческая организация содействия развитию и популяризации физической культуры и спорта (АНО СРПФС) «ДРОЗД-Балаково», которая организует спортивно-воспитательную работу с детьми от 5 до 18 лет. Площадками для проекта были определены три образовательных учреждения г. Балаково: муниципальное автономное дошкольное образовательное учреждение «Центр развития ребенка – детский сад №70 «Теремок», муниципальное автономное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа № 25», муниципальное автономное учреждение «Спортивная школа «Олимпик».

Свыше пятнадцати лет МАДОУ «Центр развития ребенка – детский сад № 70 «Теремок» реализует программу Всероссийского движения «Детям России образование, здоровье, духовность» в тесном сотрудничестве с АНО СРПФС «ДРОЗД-Балаково». Образовательная программа ДОУ включает массовые оздоровительные физкультурные и спортивные мероприятия; рациональную организацию питания; проектирование индивидуального маршрута восстановления и сохранения здоровья детей на основе мониторинга физического здоровья и физической подготовленности детей; организацию взаимодействия с семьей по сохранению и укреплению здоровья детей; повышение уровня профессиональной компетентности педагогов в области знаний возрастных и психофизических особенностей дошкольников; обучение применению здоровьесберегающих технологий педагогов ДОУ на курсах повышения квалификации и др. Совершенствуя работу по физическому развитию и оздоровлению детей, педагогический коллектив использует

разнообразные формы: спортивные занятия, ритмическую и утреннюю гимнастику, оздоровительный бег, спортивные развлечения, дни здоровья, эколого-оздоровительные походы. В детском саду функционируют объединения физкультурно-спортивной направленности: «Юный гимнаст», «Крепыш», «Здоровячок», «Дельфиненок», «Шахматное королевство».

АНО СРПФС «ДРОЗД-Балаково» реализуются различные мероприятия, в том числе олимпиады, познавательные викторины, интеллектуальные квесты, социальные акции. В 2016 году в детском саду создан шахматный класс, где занимаются 70 детей, открыта новая комплексная спортивная площадка для проведения коллективных игр – баскетбола, футбола, волейбола.

Мониторинг здоровья и оценка уровня физической подготовленности воспитанников «Центра развития ребенка – детский сад № 70 «Теремок» производится дважды в год с применением оздоровительной технологии «Навигатор здоровья» Ассоциации «Народный Спорт-Парк» г. Москва [3], позволяющей определить индекс физического здоровья (ИФЗ), который является главным показателем формирования физических качеств и физического здоровья, позволяя своевременно корректировать процесс физического воспитания (табл. 1). Данная компьютерная программа отслеживает уровень физической подготовленности детей на протяжении участия в программе «ДРОЗД» от детского сада до окончания школы.

Таблица 1

Показатели ИФЗ воспитанников

МАДОУ «Центр развития ребенка – детский сад № 70 «Теремок»

Учебный год	Индекс физического здоровья	
	начало учебного года	окончание учебного года
2015-2016 уч. г.	3,6	4,0
2016-2017 уч. г.	3,6	4,1
2017-2018 уч. г.	3,9	4,1
2018-2019 уч. г.	3,7	4,1
2019-2020 уч. г.	3,8	4,6

Физические упражнения и подвижные игры включаются в программу физкультурно-спортивных развлечений и праздников, которые положительно влияют на эмоциональную сферу детей, создают настроение, придают бодрость и улучшают самочувствие. При этом у детей развивается не только двигательная сфера, но и коммуникативная (командный дух). Во время физкультурных занятий, упражнений и игр у дошкольника происходит овладение навыками и умениями взаимодействия с окружающим миром, повышение степени его

включенности в социальное взаимодействие, уровня общественной активности. В результате у детей формируются самостоятельность и ответственность, определяющие направленность и мотивацию их деятельности, поступков и поведения, а также приучение к подчинению собственных интересов интересам других людей, дисциплинированность, умение устанавливать контакты, навыки совместной деятельности. Физическое развитие тесно взаимосвязано с психическим.

Благодаря физическому воспитанию:

- создаются благоприятные условия для формирования положительных черт характера (организованности, отзывчивости, коммуникативности и т. п.);
- закладываются нравственные основы личности (чувства собственного достоинства, справедливости, товарищества, взаимопомощи, ответственности за порученное дело, умение заниматься в коллективе);
- осуществляется воспитание волевых качеств (смелости, решительности, уверенности в своих силах, выдержки, настойчивости в преодолении трудностей, самообладания).

Тесное взаимодействие детского сада и семьи является одним из основных направлений по формированию здорового образа жизни детей. Совместные мероприятия, проведение досугов, конкурсов, организация родительских клубов способствуют установлению доверительных отношений с родителями, оказывают положительное влияние на формирование культуры здорового образа жизни в семье, а также состояние педагогического процесса в целом. Одно из самых любимых мероприятий в детском саду – соревнования «Мама, папа, я – спортивная семья». Дети вместе с родителями могут продемонстрировать свои умения и навыки в области физической культуры. Это помогает привлекать родителей к сотрудничеству, развивать интерес к спортивно-массовым мероприятиям, занятиям спортом и укреплению здоровья. Совместная двигательно-игровая деятельность способствует развитию чувства взаимопомощи, коммуникативных способностей, вызывает радость от продуктивного общения и взаимодействия, обеспечивает укрепление детско-родительских отношений. Ежегодно проводятся туристические и эколого-оздоровительные походы, экскурсии, где родители также являются активными участниками.

Накопленный опыт позволил создать здоровьесберегающую образовательную среду в ДОО, обеспечивающую возможность сохранения и укрепления здоровья детей дошкольного возраста, повышающую качество дошкольного образования в целом, делающую его современным и эффективным. Таким образом, реализация проекта «Детям России образование, здоровье и духовность» способствует психофизическому и личностному

развитию детей, обеспечивает содействие развитию и популяризации образования, физической культуры и спорта.

Литература

1. Запорожец, А. В. Психологическое изучение развития моторики ребенка-дошкольника / А. В. Запорожец. – М.: Международный Образовательный и Психологический Колледж, 1995. – 144 с.: [сайт]. – URL: <https://lektsia.com/6x24b3.html> (дата обращения: 15.03.2021). – Текст: электронный.
2. Автономная некоммерческая организация «ДРОЗД»: [сайт]. – URL: npdrozd.ru/ (дата обращения: 15.03.2021). – Текст: электронный.
3. Методика Ассоциации «Народный Спорт-Парк» г. Москва: [сайт]. – URL: <https://sportpark/> (дата обращения: 15.03.2021). – Текст: электронный.

УДК 331.108.3

Проблема отбора кадров на современном промышленном предприятии

Григорян Эмма Гамлетовна, кандидат психологических наук, доцент кафедры
«Гуманитарные дисциплины»;

Красильников Михаил Николаевич, студент направления «Строительство»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального
государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В статье рассматривается проблема кадрового обеспечения инженеров строительной отрасли. Показана деятельность кадровых служб и специфика отбора сотрудников в сфере строительного производства.

Отбор и подбор квалифицированных работников является одним из важных условий для качественного и быстрого развития организации. Отбор персонала определяется как процесс изучения психологических и профессиональных качеств соискателя с целью установления его пригодности для выполнения обязанностей на определенном рабочем месте или должности и выбора из совокупности кандидатов наиболее подходящего с учетом соответствия его квалификации, специальности, личных качеств и способностей характеру деятельности, интересам организации.

До начала поиска и отбора претендентов целесообразно провести исследование рынка труда по данной позиции, чтобы понять сбалансированности требований и объема задач уровню компенсации (мотивации), а также конкурентоспособность предложения

работодателя для интересующих его специалистов. Данный анализ покажет, есть ли на рынке труда достаточное количество потенциальных кандидатов, которые соответствуют требованиям, или они в дефиците, какие ожидания по зарплате у таких специалистов и какие предложения для них есть у конкурентов.

Динамическую систему производственной культуры личности составляют компоненты: нормативная: нравственно-этические нормы отношения к производству, миру, обществу, друг к другу в техно-экономической среде; когнитивная: знания о производстве, технике, обществе, мышлении с позиций системно-деятельностного подхода; инструментальная: операциональные умения использования инженерных знаний и технологии деятельности в техно-экономической среде; индивидуально-творческая: личностно-творческий опыт жизнедеятельности, реализация личности как профессионала; мотивационно-ценностная: интересы, потребности, мотивы, ценности профессиональной деятельности и др.

Для подбора персонала на конкретную и специфическую должность отдел кадров использует аналитические оценки кандидатов, учитывающие специфику выполняемой работы и требования к лицу, ее выполняющему, независимо от характера деятельности и размера организации.

При выборе сотрудника стоит обращать внимание на его возраст. Результаты исследования Э. М. Псядло, в котором принимали участие 43 инженера в возрасте от 23 до 75 лет, говорят о том, что у более молодых групп (23-32 года) специалистов самая высокая степень утомления, объясняется это тем, что скорость выполнения данных задач самая высокая [2]. Скорость обработки информации и принятия решений самая высокая в этой группе, но высокие когнитивные нагрузки вызывают утомление. Задачи более высокой сложности лучше выполняют инженеры возрастной категории 35-48 лет, что можно объяснить становлением у них профессионально важных качеств. Таким образом, быстрее всех задания выполняют специалисты младших групп (23-32 года), более продуктивны специалисты средних групп (35-48 лет), в старшей группе (50-75 лет) наблюдается снижение когнитивных способностей.

У каждой компании есть свои методы отбора кандидатов, они формируют группу подходящих для нее сотрудников. Для каждой организации понятие лучшего существенно отличается, но в основном компании нуждаются в сотрудниках коммуникабельных, организованных, мотивированных, ответственных. К сожалению, нет способа, дающего абсолютную гарантию отбора сотрудников, но нужно уметь использовать все методы ценностного суждения, чтобы сделать правильный выбор, отвечающий потребностям компании. Отбор соискателей начинается на этапе ознакомления с резюме, затем

используются методы, помогающие рассмотреть сотрудника более подробно: скрининг, интервью, собеседование, проверка навыков и умений, тестирование и др.

Скрининговая проверка – это проверка по заданным критериям. Проверять соискателя можно с помощью полиграфов, специалистов, баз данных и т. д. Цель скрининговой проверки – оценить добросовестность человека. Много зависит от того, на какую позицию претендует человек, но для большинства нанимателей стоп-сигналом служит наличие: судимостей, трудовых споров и судебных разбирательств, зависимостей, негативных рекомендаций со стороны бывшего нанимателя и т. п.

Интервью – метод получения первичной информации о человеке путем разговора или анкетирования интервьюера и соискателя. Интервью применяется для подбора сотрудников в организацию и считается одним из лучших методов оценивания кадров. Оно применяется на ранней стадии исследования кандидата как наиболее гибкий способ, позволяющий учитывать особенности личности опрашиваемого. В отличие от собеседования интервью не структурировано и индивидуально для каждого кандидата. Вопросы в интервью зависят от требований компании к сотруднику.

Отборочное собеседование в кадровой работе – нацеленное на поиск кандидатов со способностями и целеустановками, необходимыми для занятия должности на предприятии. Собеседование представляет собой общение соискателя с сотрудником организации в очной или заочной форме. В ходе собеседования выясняется степень мотивации и рабочий потенциал кадра. Собеседование отличается от интервью единой для всех кандидатов структурой и большей объективностью. В мировой практике кадровой работы существуют следующие методы проведения отборочных собеседований: британский метод (личная беседа членов кадровой комиссии и анализ качеств кандидата, его родственников и рекомендателей); немецкий метод – предварительная подготовка значительного числа документов с обязательными письменными рекомендациями ученых, руководителей, политиков; американский метод – проверка интеллектуальных способностей, психологическое тестирование, наблюдение за кандидатом в неформальной обстановке; китайский метод – письменные экзамены, исторические традиции: написание ряда сочинений и поэм, доказывая знание классики, легкости стиля и слога письма, знание истории. В современной практике кадровой работы обычно наблюдаются различные комбинации вышеназванных методов. Все эти методы используются для выявления нужных качеств у соискателя.

Надежный метод выявления компетентных кадров – это проверка профессиональных навыков, которые выявляет эксперт компании во время того, как кандидат находится на испытательном сроке в компании, либо соискателю создают условия, максимально приближенные к реальным, для того чтобы кандидат мог проявить себя на практике. Как

пример, руководителя могут заинтересовать такие навыки, как умение организовать рабочий процесс, принимать решения и отвечать за них, оперативность, коммуникабельность, навыки делового общения и т. п. Тестирование широко распространено среди методов отбора персонала. Оно позволяет выявить качества соискателя – личностные, профессиональные, организационные.

Строительная отрасль – одна из наиболее емких по количеству вовлеченных людей. Сегодня для любой организации залогом длительного, стабильного и эффективного существования на рынке становится привлечение и формирование конкурентоспособного персонала. Инженер как носитель инженерного замысла через профессиональную культуру и компетенции реализует принципы рационального упорядочивания действительности. Экспертиза состояния инженерного дела в российской промышленности, проведенная Общественной организацией «Ассоциация инженерного образования России» (АИОР), показывает крайне низкий профессиональный уровень специалистов, работающих в промышленном секторе: примерно по 30% экспертов говорят о системном кризисе или о критическом состоянии инженерного дела, около 27 % экспертов считают, что развитие промышленности остановилось [1]. Как результат – несоответствие технологического уровня промышленности потребностям общества. В то же время эксперты АИОР, оценивая качество подготовки специалистов в технических университетах, отмечают «удовлетворительный» и даже «хороший» уровень российского инженерного образования.

Прораб – ключевая фигура на строительной площадке, фактически – руководитель-практик. Обычно информация о наборе сопровождается контактным телефоном прораба – именно ему поступают звонки рабочих-соискателей, которых он приглашает на строительную площадку. Таким образом, совмещается знакомство прораба с будущими подчиненными и знакомство рабочих с местом будущей работы. Если же на новый объект ведется массовый набор бригад рабочих, то в рекламном объявлении размещается телефон отдела кадров, где и решается вопрос их трудоустройства. Строительные специалисты – инженеры всех уровней и специальностей, директора производств – проходят собеседование в традиционном порядке, вне зависимости от того, кто занимается их поиском. Принимаемые на работу инженеры должны представить документы о предыдущем месте работы, чтобы работодатель мог дать им наиболее подходящую должность в компании.

В последнее время значительно вырос спрос на специалистов в области инженерных сетей. Особенно остро ощущается дефицит инженеров высокой квалификации, поскольку современные требования к качеству строительства разительно отличаются от тех, что были приняты 10 лет назад. Чтобы идти с отраслью вперед, успешно решая задачи ее кадрового обеспечения, необходим прогноз, обосновывающий потребность в конкретных специалистах на ближайшее время и в перспективе. В таких условиях особую актуальность приобретает

умение руководства компании проводить мониторинг ситуации на рынке строительства, отслеживать время проведения и результаты тендеров, анализировать перспективы развития города и отрасли. Прогноз помогает установить, в какие компании требуются рабочие, бригады в данный момент или в ближайшем будущем, на каких специалистов можно рассчитывать в связи с завершением объектов, какие компании находятся на грани краха и где, соответственно, высвободятся специалисты. В этом и заключается профессионализм службы персонала строительного предприятия.

В связи с возрастающей активностью жилищного и промышленного строительства, разнообразием заказов и проектов и, следовательно, многочисленностью объектов, на которых молодые строители могут приобрести необходимый опыт, потребность в высокопрофессиональных специалистах будет существовать и, по-видимому, возрастет. Поэтому грамотный подбор персонала, использование новейших методов рекрутинга, внимательное отношение к своим сотрудникам позволят руководителям обеспечить свои компании специалистами высокого уровня подготовки. Рассмотрев основные методы поиска и подбора персонала, можно отметить, что нет хороших или плохих методов подбора персонала, есть как подходящие, так и, наоборот, неподходящие способы подбора сотрудника, все зависит от того, какой человек нужен компании. Особое внимание следует обращать на уровень мотивации кандидатов. Сегодня кадровые агентства формируют гибкую систему подбора персонала, составляют методы поиска персонала, которые соответствовали бы интересам компании.

Литература

1. Чигиринская, Н. В. Новые цели и принципы отбора содержания инженерного образования: от профессиональной компетентности к экономической культуре инженера / Н. В. Чигиринская // Известия Волгоградского государственного технического университета. Серия: Проблемы социально-гуманитарного знания. – 2013. – Т. 13. – № 9 (112). – С. 122-125.

2. Псядло, Э. М. Становление личности в процессе профессионализации на примере инженеров Одесского РСП «Украэрорух» / Э. М. Псядло, Н. В. Нежданова // ВІСНИК ОДЕСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ. ПСИХОЛОГІЯ. – 2014. – Т. 19. – № 1 (31). – С. 233-242.

3. Сайт кадрового агентства Каус: [сайт]. – URL: <https://www.kaus-group.ru/knowledge/300-articles/category/personnel/material/583/> (дата обращения: 18.04.2021). – Текст: электронный.

**Отечественное и зарубежное образование в контексте
современной социальной реальности**

Григорян Эмма Гамлетовна, кандидат психологических наук, доцент кафедры
«Гуманитарные дисциплины»;

Митина Екатерина Алексеевна, студент направления «Экономика»;

Шаталин Александр Николаевич, студент направления «Экономика»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального
государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В статье рассмотрены особенности системы высшего образования на примере Российской Федерации и Дании. Определены ключевые аспекты, преимущества и недостатки образовательных систем. Проведен сравнительный анализ высшего образования России и Дании, показаны направления совершенствования системы образования.

В условиях глобализации, всеобщей цифровизации и активного развития «экономики знаний» перед государствами ставится задача формирования экономики нового типа, базирующейся на передовых и постоянно обновляющихся технологиях. Эффективным инструментом достижения данной цели выступает грамотно разработанная и реализованная система образования, в том числе и высшего, отвечающая всем вызовам времени.

Россия пытается найти свое место в едином университетском европейском пространстве, для интеграции в образовательную среду Европы РФ в 2003 году подписала Болонскую декларацию в Берлине, взяв на себя обязательства по реформированию собственной системы высшего образования в соответствии с европейскими стандартами [1]. Болонский процесс подразумевает применение единых инструментов образования среди его участников. Участники Болонского процесса обязаны: реализовать двухуровневую систему образования (бакалавр-магистр), применять систему зачетных единиц «кредит-часов» ECTS, использовать модульную систему в образовательных программах. Все эти меры должны привести к повышению академической мобильности, создать единую систему оценки качества образования, расширить образовательное пространство университетов и сформировать единое мировое научное сообщество.

В России уже сейчас в высших учебных заведениях применяется система оценивания ECTS, учебные программы приведены в соответствие с модульной системой обучения. Стоит отметить, что учебные программы российских высших учебных заведений построены таким образом, чтобы студент получал определенные знания, умения и навыки, а также

общекультурные и профессиональные компетенции. В течение семестра студент должен посещать лекционные, практические занятия и семинары, также учебные программы предусматривают выполнение студентом во время семестра курсовых работ и проектов. Помимо этого, учебный год разделен на два семестра, по окончании которых студенту необходимо пройти экзаменационную сессию, по результатам которой он имеет право продолжить обучение.

Большинство вузов в России государственные, т. е. преимущественно финансируемые из федерального бюджета, однако наряду с государственными существуют и негосударственные высшие учебные заведения, которые зарабатывают деньги за счет предоставления платных услуг. Поступление в вузы России происходит на конкурсной основе, однако определенные категории абитуриентов имеют право на льготное или преимущественное поступление. Стоит отметить, что обучение в вузах бесплатное в пределах мест, финансируемых из государственного бюджета, однако как в государственном, так и не государственном вузе имеют право обучаться студенты на коммерческой основе. Студенты, которые обучаются за счет средств бюджета, имеют право получать академические и иные виды стипендий.

На данный момент в РФ одновременно существуют элементы как «новой», так и «старой» системы высшего образования, образование реализуется на трех уровнях.

1. Бакалавриат.
2. Магистратура, специалитет.
3. Подготовка кадров высшей квалификации.

Бакалавриат – базовый уровень высшего образования в РФ. На данной ступени студенты получают фундаментальные знания без получения узкоспециализированных сведений. Срок обучения студентов составляет 4 года. В конце обучения выпускнику присваивается ученая степень (квалификация) «бакалавр» по соответствующему направлению обучения и выдается диплом о высшем образовании. Наличие степени бакалавра дает возможность занимать должность соответствующую данному уровню образования. После окончания обучения по программе бакалавриата человек может продолжить обучение в магистратуре, начать осваивать программу специалитета или заняться трудовой деятельностью [2].

Магистратура – вторая ступень высшего образования в России. Она подразумевает получение более углубленных теоретических аспектов обучения, а также ориентируется на научно-исследовательскую деятельность. Срок обучения по программам магистратуры составляет 2 года. Получить образование по магистерским программам можно в любом вузе, который имеет разрешение на преподавание данных программ. Стоит отметить, что для бакалавров получение образования в магистратуре является второй ступенью высшего

образования, а для специалиста вторым высшим образованием. По окончании обучения выпускнику присваивается степень «магистр».

Специалитет – форма получения высшего образования «старой» системы. Сохранение данной формы вызвано, прежде всего, тем, что по некоторым направлениям подготовки невозможно полноценно обучить человека за 4 года, например профессии, связанные с военным делом. Программа специалитета построена на получении узконаправленных и практико-ориентированных знаний, соответствующих будущей квалификации выпускника. Срок обучения по данной программе составляет не менее 5 лет. По окончании обучения выпускник может продолжить обучение либо в магистратуре, либо в аспирантуре, а также заняться трудовой деятельностью [2].

Система послевузовской подготовки кадров в России представлена в виде третьей ступени высшего образования, т. е. подготовкой кадров высшей квалификации. На данном уровне происходит подготовка научно-педагогических кадров (аспирантура, адъюнктура), а также включаются программы обучения адъюнктуры и ординатуры, ассистентуры-стажировки для выпускников медицинских учебных заведений [2]. Условием обучения в аспирантуре является защита диссертации, в случае успешной защиты соискателю ученой степени присваивается степень кандидата наук.

Таким образом, система получения высшего образования в России разнообразна. В табл. 1 приведены отличительные черты основных ступеней высшего образования в РФ [2].

Таблица 1

Отличительные черты основных ступеней высшего образования в России

Критерий	Бакалавриат	Магистратура	Специалитет
Необходимое образование для получения образования данной ступени	Среднее общее образование	Бакалавриат	Среднее общее образование
Длительность обучения (очная форма)	4 года	2 года	Не менее 5 лет
Присваиваемая квалификация	Научная степень		Профессиональная квалификация
Специфика образования	Получение фундаментальных знаний без узкой специализации	Освоение теории, ориентация на научно-исследовательскую деятельность	Узкоспециализированные, практико-ориентированные знания в соответствующей области
Форма итоговой аттестации	Государственные экзамены и защита выпускной квалификационной работы	Государственные экзамены и защита магистерской диссертации	Государственные экзамены и защита дипломной работы
Последующая форма получения высшего образования	Магистратура или специалитет	Аспирантура	Магистратура или аспирантура
Место на рынке труда	Должность, соответствующая уровню образования		

В сравнении с российским высшее образование в Дании является одним из самых качественных и престижных в мире, и его главной особенностью является практическая направленность. Система образования в Дании соответствует европейской: чтобы получить степень бакалавра студенты должны учиться 3-4 года, магистра – от 2 лет и кандидата наук – 3 года.

Высшие учебные заведения Дании делятся на три типа: университеты, университетские колледжи и академии высшего профессионального образования [3]. Высшее образование в Дании предлагается на трех уровнях: высшее образование с коротким циклом, средним циклом и длинным циклом. Ответственность разделена между тремя министерствами: Министерством высшего образования и науки, Министерством культуры Дании (образование среднего и длительного цикла в области искусства) и Министерством обороны. Министерство высшего образования и науки отвечает за краткосрочные и среднесрочные и долгосрочные программы. Программы краткосрочного и среднесрочного цикла – это академические профессиональные программы, которые проводятся в академиях профессионального высшего образования, и профессиональные программы бакалавриата, которые проводятся в университетских колледжах. Долгосрочные программы, такие как программы бакалавриата, магистратуры и докторантуры, реализуются в университетах.

Большинство вузов в Дании финансируется государством, поэтому многие из них являются государственными. Благодаря этому студенты получают высокую стипендию и хорошие условия обучения.

Преимущества университетов Дании.

1. Методика обучения. Обучение в университетах Дании сосредоточено на студентах: здесь учителя тесно сотрудничают со студентами и выступают в качестве посредников знаний.

2. Перспективы выпускников. Датское правительство активно привлекает талантливых студентов и создает все условия для дальнейшей жизни и работы выпускников в стране. После окончания университета у иностранца есть полгода на поиск работы и заключение контракта. Еще большим преимуществом будет пользоваться устройством для работы в России, Украине и других странах СНГ.

3. Формат обучения.

4. Инфраструктура.

5. Стоимость обучения. Для граждан стран ЕС, Прибалтики и нордических стран, а также для участников программ обмена – бесплатное.

Недостатки:

1. Отсутствие англоязычных программ.

2. Отсутствие контроля в обучении.

3. Стоимость обучения.

Учебная неделя студента, в зависимости от типа вуза, в среднем состоит из 10 часов аудиторной подготовки и 30 часов самоподготовки (сюда включается и проектная работа). Оценивание работы студента осуществляется путем проведения письменных и устных экзаменов.

Начиная с 2005 года, введена новая 7-ступенчатая шкала оценивания знаний в университетах, разработанная в совместимости со шкалой ECTS, которая используется также в России [4]. Шкала состоит из семи различных оценок в диапазоне от 12 до -3, с максимальной оценкой в 12 баллов. Существуют следующие отметки: «12» (отлично), «10» (отлично), «7» (хорошо), «4» (удовлетворительно), «03» (удовлетворительно), «00» (неудовлетворительно), «-03» (неудовлетворительно) [5].

Проанализировав современные тенденции развития систем образования России и Дании, можно сделать вывод, что каждая из этих стран имеет свою собственную модель образования, определенные установленные традиции в обучении, которые обусловлены спецификой их социально-экономического развития, историческими и национальными условиями. Но в то же время они имеют некоторое сходство с подходом к обучению студентов и классификацией уровней систем образования.

Основные проблемы высшего образования РФ заключаются в том, что проводимые реформы не несут за собой комплексные преобразования. Современная система высшего образования в России представляет собой совокупность элементов «новой» и «старой» систем высшего образования, компоненты которых иногда могут вступать в противоречия. Например, многие работодатели в РФ считают степень бакалавра неоконченным высшим образованием и отдают предпочтение лицам, окончившим специалитет, опираясь на то, что специалитет – полноценное высшее образование, однако это мнение ошибочное, т. к. бакалавриат тоже является полноценным высшим образованием. Также негативное воздействие на российскую систему образования оказывают проблемы несоответствия учебных программ и запросов рынка, что порождает проблемы трудоустройства по специальности выпускников вузов, износ материально-технической базы учебных заведений. Помимо этого, среди молодого поколения в последние десятилетия происходит изменение жизненных ориентиров и падение ценности высшего образования.

Для преодоления вышеперечисленных проблем и трудностей системы высшего образования РФ необходимо в т. ч. сокращение числа высших учебных заведений, их классификация и структуризация позволят осуществлять образовательную деятельность наиболее конкурентоспособным университетам, отвечающим запросам рынка труда. Для стимулирования эффективнейших институтов необходимо увеличить их финансирование для обновления материально-технической базы в соответствии с современными

тенденциями. Помимо этого, уменьшение количества вузов приведет к тому, что ценность высшего образования в глазах абитуриентов должна возрасти. Также либерализация образовательного процесса даст возможность наиболее активным и ответственным студентам получать образование и осваивать новые компетенции, в то время как безответственные студенты со временем должны будут отчислены за неуспеваемость. Данная мера позволит повысить качество высшего образования, т. к. его смогут получить наиболее конкурентоспособные студенты. Помимо этого, широкое освещение и информирование населения о структуре образовательной системы позволит устранить противоречия, которые могут возникать у работодателей относительно ступеней образования в России.

Таким образом, можно сделать вывод, что анализ различных систем высшего образования дает возможность выделить предпосылки и тенденцию к созданию единого образовательного пространства и улучшению высшего образования в России путем анализа образовательного процесса в других странах.

Литература

1. Степанова, Е. И. Болонский процесс в России: аргументы «за» и «против» / Е. И. Степанова // ЖССА. – 2007. – № 4: [сайт]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/bolonskiy-protsess-v-rosii-argumenty-za-i-protiv> (дата обращения: 10.04.2021). – Текст: электронный.
2. Сюпова, М. С. Современная структура высшего образования: преимущества и недостатки / М. С. Сюпова, Н. А. Бондаренко, К. А. Уразова // Электронное научное издание «Ученые заметки ТОГУ». – 2014. – Т. 5. – № 2: [сайт]. – URL: https://pnu.edu.ru/media/ejournal/articles-2014/TGU_5_99.pdf (дата обращения: 10.04.2021). – Текст: электронный.
3. Образование в Дании // Википедия: [сайт]. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Образование_в_Дании (дата обращения: 05.04.2021). – Текст: электронный.
4. Система образования Дании // VSEOBR: [сайт]. – URL: <https://vseobr.com/sistemy-obrazovaniya/daniya/> (дата обращения: 08.04.2021). – Текст: электронный.
5. Academic grading in Denmark // ru.qaz.wiki: [сайт]. – URL: https://ru.qaz.wiki/wiki/Academic_grading_in_Denmark (дата обращения: 10.04.2021). – Текст: электронный.

Методы отбора персонала на предприятиях химической отрасли

Григорян Эмма Гамлетовна, кандидат психологических наук, доцент кафедры
«Гуманитарные дисциплины»;

Харлаева Татьяна Алексеевна, студент направления «Химическая технология»;

Мухортова Дарья Дмитриевна, студент направления «Химическая технология»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального
государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В статье показаны актуальность и роль отбора персонала на химическом предприятии. Последовательно раскрываются стадии и этапы отбора кадров. Проанализированы концептуальные подходы к процессу отбора персонала.

В настоящее время продуктивная деятельность любой компании, а также ее экономический рост и конкурентоспособность зависят от эффективной работы сотрудников. Функционирование и жизнедеятельность процессов поддерживаются благодаря подбору, отбору и найму персонала. От того, как проведен набор и какие кандидаты отобраны для работы в организации, зависит вся дальнейшая деятельность в процессе управления человеческими ресурсами.

Процессы набора кандидатов и отбора подходящего персонала носят противоположные характеры. При подборе осуществляется поиск сотрудников на конкретные вакансии и идентификация требований различных должностей, соответственно, данный процесс несет позитивный характер. В процессе отбора персонал организации формируется так, чтобы он отвечал целям данной организации. Отбор является двусторонним процессом, так как претендент, так же, как и работодатель, оценивает и принимает решение. В процессе отбора в ряде случаев кандидатам отказывают, поэтому он несет негативный характер.

По определению А.Я. Кибанова, отбор персонала – это совпадение требований, которые предъявляет компания к качествам человека и качеств кандидата на должность. Это процесс исследования личности кандидата и принятия решения о соответствии его знаний, профессиональных качеств, навыков и умений, наиболее подходящих под стандарты качества работы. В процессе отбора и оценки сотрудников выделяют определенные этапы, представленные на рис. 1 [1].

Процесс отбора можно разделить на две стадии: первичную (предварительную) и вторичную (окончательную). Предварительная стадия отбора предназначена для отсеивания кандидатов, не обладающих минимальным набором характеристик, необходимых для

занятия вакантной должности [2]. В предварительный отбор входят такие этапы, как: анализ анкетных данных, предварительная отборочная беседа, заполнение бланка заявления, интервью и тестирование. Цель данного отбора состоит в оценивании пригодности кандидата как с профессиональной, так и с личностной стороны.



Рис. 1. Этапы отбора персонала

Оценка персонала должна быть [3]:

1. объективной, т. е. не должна зависеть от частного мнения;
2. надежной, т. е. должна быть свободной от влияния ситуативных факторов, таких как: погода, настроение, проблемы в личной жизни и т. д.;
3. достоверной в отношении профессиональной деятельности, т. е. должен оцениваться реальный уровень владения навыками;
4. прогнозируемой, т. е. оценка должна давать данные о том, к каким видам деятельности и на каком уровне человек способен потенциально;
5. комплексной, т. е. должны оцениваться связи и отношения кандидата внутри компании.

Начальным этапом первичной стадии считают анализ анкетных данных. Ключевой частью анализа является биография человека, выполняющая роль надежного индикатора его потенциала успешно и эффективно выполнять производственные функции. Существенный недостаток этого этапа – получение ограниченной информации о претендентах. После анализа анкетных данных следует отборочное собеседование на предприятии.

Собеседование – наиболее универсальный способ оценки персонала. Собеседование может проходить «один на один», когда один представитель организации встречается с одним кандидатом или с группой претендентов. Присутствие нескольких человек значительно увеличивает сложность процесса собеседования, а также понижает объективность мнения. На рис. 2 предоставлены классификации собеседований по отбору персонала.

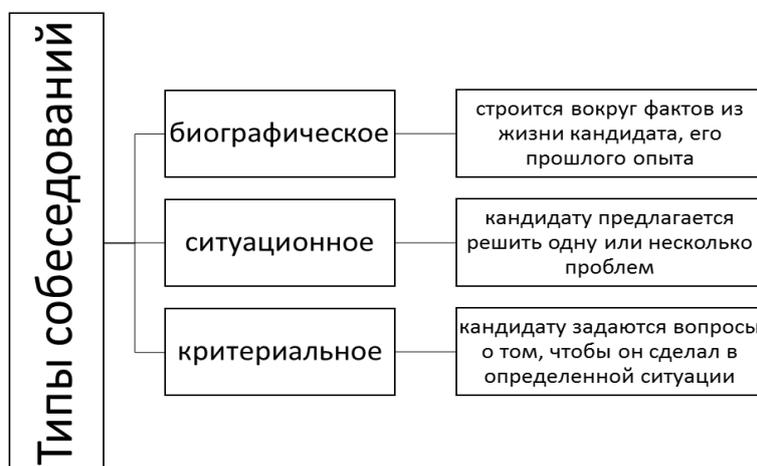


Рис. 2. Классификация собеседований по отбору персонала

Оценка кандидата должна быть произведена непосредственно после собеседования, в противном случае острота восприятия сотрется, и проводивший собеседование сотрудник может упустить важные детали. Для оценки используется стандартная форма, показанная на рис. 3 [3].

Далее претендент проходит следующий этап отбора – анкетирование, затем проводится беседа по найму (интервью). Исследования показали, что более 90 % решений по отбору претендентов принимаются на основе интервью. Во время данного этапа проверяется умение кандидата вести себя в провокационных и стрессовых ситуациях; проверяется аналитическое мышление и творческие способности будущих сотрудников [4].

Пятый этап – тестирование. Оно подразделяется на профессиональное и психологическое. Выделяют следующие наиболее применяемые виды тестирования [3]:

1. профессиональные испытания – выбирают конкретные ситуации из того поля деятельности, для которого подыскивается работник. Кандидат должен проявить себя, показав тем самым свои личностные качества;

2. тесты на профпригодность – оценивают психофизиологических качеств человека, умений выполнять определенную деятельность;

3. общие тесты способностей – оценивают общий уровень развития, мышления, памяти претендента;

4. личностные тесты – оценивают предрасположенность человека к определенному типу поведения и потенциальные возможности.



Рис. 3. Элементы оценки кандидата после отборочного собеседования

К окончательной стадии отбора персонала относятся такие этапы, как: проверка рекомендаций и послужного списка, медицинский осмотр и принятие решения. На этапе проверки рекомендаций обращают внимание на предыдущие места работ, учебы, жительства. Если прошел год после увольнения, то работодатели могут обратиться за рекомендациями на места предыдущих работ. После проверки послужного списка идет медицинский осмотр. Работая в химической промышленности, нужно обязательно проходить медицинский осмотр из-за вредных условий труда.

Заключительным этапом отбора персонала является принятие решения, куда входят сравнение кандидатов, представление результатов на рассмотрение руководству, принимающему решение. Результатом отбора является назначение и утверждение кандидатов на должности, заключение с ними трудовых договоров.

По степени пригодности кандидатов можно разделить на три группы: непригодные, условно пригодные и относительно пригодные к дальнейшей деятельности.

В деле организации отбора претендентов часто допускаются следующие ошибки: недостаток системности в организации отбора, отсутствие надежного перечня требуемых от претендента качеств; ложная интерпретация внешности кандидата и его ответов на поставленные вопросы, умение красиво говорить; ориентация на формальные заслуги; суждение о человеке по одному из качеств; нетерпимость к негативным чертам, которые есть у всех; излишнее доверие к тестам; неточный учет отрицательной информации [5].

А.Я. Кибанов в работе «Управление персоналом организации» пишет, что значение отбора персонала состоит в том, что происходит взаимозависимость уровня

удовлетворенности сотрудника и экономической эффективности организации [1]. Таким образом, увеличение уровня эффективности отбора сотрудников может дать предприятию конкурентное преимущество, которое сравнимо по значимости с инновационными технологиями или высококачественным сырьем для производства.

Предприятия химической промышленности, как и предприятия иных производственных отраслей, находятся на этапе глобальных преобразований [6]. Совершенствуются старые и разрабатываются новые виды продукции, основанные на широком внедрении производственного базиса, компьютерных технологий и информатизации; совершенствуются химические технологии и технологические процессы на основе возрастания роли научно-технического прогресса как основного фактора предполагаемого экономического роста. В настоящее время возник резкий дисбаланс между спросом и предложением на рынке труда рабочих и ИТР в области химических производств и технологий. Способствует созданию такого дисбаланса и тот фактор, что подготовка необходимых специалистов, как правило, осуществляется в крупных населенных пунктах, а сами предприятия химпрома территориально выведены из черты населенных пунктов. Зачастую основной задачей кадровой службы или менеджера по подбору персонала является поиск любого кандидата, имеющего необходимое или «родственное» образование по требуемой специальности, в том числе и с минимальным опытом работы в данной области. О соответствии приобретенного уровня знаний требуемым для производства задачам, соответствии личных качеств корпоративной культуре компании зачастую речь практически не идет. Предложение о трудоустройстве могут получить практически все найденные специалисты. Редкие компании не испытывают недостатка кадров и могут выбирать себе лучших сотрудников.

Всем предприятиям и организациям химической отрасли целесообразно придерживаться действующих норм и правил, регулирующих данный вопрос и содержащихся в нормативных правовых актах. Отбор и подбор персонала на предприятия химпрома должен осуществляться с особой тщательностью, что обусловлено повышенной потенциальной опасностью соответствующих производств для человека, окружающей природной среды и всего живого в целом.

Литература

1. Кибанов, А. Я. Управление персоналом организации / А. Я. Кибанов, И. Б. Дуракова. – М.: Экзамен, 2015. – 416 с.
2. Уткин, А. Ю. Методология профессионального отбора и подготовки персонала для объектов по уничтожению химического оружия / А. Ю. Уткин, П. М. Мудрый // Российский химический журнал. – М., 2007. – Т. П. – № 2. – С. 139-142.

3. Мякушкин, Д. Е. Отбор и подбор персонала: учебное пособие / Д. Е. Мякушкин. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2005. – 31 с.

4. Кузьмина, Е. Р. Этапы и процесс отбора персонала в организации / Е. Р. Кузьмина // Молодой ученый. – 2018. – № 43 (229). – С. 240-242.

5. Отбор персонала. Критерии отбора персонала: [сайт]. – URL: <https://works.doklad.ru/view/wXWwGSaU4vk.html> (дата обращения: 13.04.2021). – Текст: электронный.

6. Украинцев, О. Ю. Современные аспекты отбора персонала на предприятия и учреждения химической промышленности / О. Ю. Украинцев // Успехи в химии и химической технологии. – 2017. – Т. 31. – № 7. – С. 91-93.

УДК 378

Гуманитарно-образовательные аспекты знаниевой экономики

¹Донская Елена Николаевна, кандидат экономических наук, доцент кафедры
«Социально-правовые и прикладные юридические дисциплины»;

²Михайлова Ольга Николаевна, кандидат философских наук, доцент кафедры
«Гуманитарные дисциплины»

¹Балаковский филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования

«Саратовская государственная юридическая академия», г. Балаково;

²Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального
государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В статье на основе типологического анализа знания обосновывается значимость образовательных возможностей для формирования знаниевой экономики и с учетом предложенной ценностно-знаниевой модели, отражающей емкостные характеристики современного знания, раскрываются место, роль и направления активного использования в образовательном процессе гуманитарного ресурса как определяющего фактора совершенствования качества человеческого капитала и обеспечения общественно-экономического прогресса.

Современное гуманитарное знание и, прежде всего, социально-экономическая наука отличаются высокой подвижностью различных параметров и процессов, связанных с использованием новых интеллектуальных знаний, которые, в свою очередь, детерминируют ее успешное развитие. Знание как определенный результат процесса формирования в сознании человека и на различных вещественных носителях опосредованной информации

превращается в определяющий фактор общественного производства и вступает в цивилизационный этап, когда движущей силой становятся ценности, создаваемые знанием, формируя ценностно-знаниевое общество (knowledge-value society). Именно таким образом детерминированное знание систематически и целенаправленно используется для реализации потребности в новом знании и обеспечения эффективности его использования.

Парадигма «новой экономики» требует обращения к обоснованию сущности экономики и общества, построенных на ценностном знании, с соотносительным определением категориального статуса понятий «экономика знаний», «постиндустриальная экономика», «инновационная экономика», «информационная экономика», «экономика, основанная на знаниях», которые в контексте «знаниевой экономики» отражают глобальные изменения в социально-экономическом развитии, где знания, новаторство и инновации играют определяющую роль [1, 3]. В современной концепции знаниевой экономики как нового экономического формата актуализируются такие ее приоритетные направления, как масштабность инвестиций, нанотехнологичное производство, метакогнитивные технологии, рост производительности труда, привлечение и использование рабочей силы с более высокой квалификацией и социально-компетентным мышлением.

Конкретизируем ряд аспектов, связанных с все более возрастающей ролью знаний в знаниевой экономике. Все больше теоретиков и практиков в этой научной области признают, что доступность и изобилие информации самостоятельно не влияют на экономические процессы. Только систематизированная, осмысленная и примененная информация в виде сформированного знания является источником кумулятивного прогресса. В заданном контексте знания рассматриваются в триедином смысле, а именно как: ресурс в виде труда и капитала; особый экономический продукт в виде новой формы деятельности (например, таргетинг); меняющая параметры общественного развития новая индустрия. Знаниево-экономическая атрибутика обусловлена уникальностью специфики знания, которая проявляется в следующих его характеристиках:

- гетерогенность природы;
- в процессе потребления его количество не уменьшается (неисчерпаемо);
- качество и количество при массовом использовании не изменяется (неотчуждаемо);
- численность предполагаемых потребителей не влияет на издержки производства;
- независимость от пространства, но зависимость от времени (моральный износ);
- сложность предварительной, текущей и результативной оценки его ценности, поскольку между затратами знания на входе и количеством его на выходе нет объяснимого экономического соответствия;
- глубокая связь с человеком и обществом, обусловленная человеческими способностями и возможностями восприятия;

- социальный контекст;
- информационно-накопительный эффект.

Отмеченные свойства знания, отражающие его ценностно-экономическую значимость, предполагают учет в экономическом пространстве особых форм существования знания, среди которых выделяется знание кодифицированное (формализованное), материализованное (услуги и продукты) и личное [4]. Именно кодифицированное знание, условно разделяемое на знание со слабой кодификацией (школьное образование) и высокой степенью кодификации (высшее образование), легко и быстро воспроизводится, передается и является доступным в различных формах. Существует кодификация, которая развивается произвольно или неявно в виде коммуникаций между организациями или внутри них, а также через информационные потоки, при определенных обстоятельствах, преобразующихся в личное знание или значимое для общества знание. В условиях формирования некой новой технологической последовательности производственного процесса с новыми требованиями к освоению и применению знания в экономике информация превращается в основной источник кодифицированного знания, которое впоследствии трансформируется в новые экономические блага, новаторство в производстве, инновационные компоненты экономического процесса.

Важным моментом в исследовании знаниевой экономики является обоснование высокой значимости и ценности образования, по классическому определению, выступающему в качестве результата усвоения систематизированных знаний, умений и навыков и вместе с тем необходимого условия подготовки человека к жизни и труду. Образование вообще, и в частности профессиональное, является фундаментом развития знаниевой экономики, основой формирования качественного трудового ресурса. В связи с этим к образовательной системе предъявляется ряд требований: образование должно базироваться на современных технологических укладах; основными характеристиками труда как результата образования необходимо становятся высокая квалификация, профессионализм и творческие способности; образовательная система должна совершенствовать подходы к содержанию информации и возможностям приобретения знания с целью его непрерывного обновления, позволяющего быстро адаптироваться к изменениям микро- и макросреды.

В настоящее время главным фактором прироста экономического блага и собственно роста трудового потенциала в экономике, основанной на знаниях, является увеличение накопленного объема социально-профессиональной компетенции. В процессе целевого создания нового объема социально-профессионально-компетентностных знаний и их передачи обучающимся совершенствуются качественные показатели трудовых ресурсов и осуществляется развитие человека в целом. В современных условиях формальные и

неформальные знания являются важнейшим компонентом трудового потенциала, который, в свою очередь, является главной ценностью общества и главным фактором социально-экономического прогресса. Очевидно, что чем выше темпы изменений в мире, тем выше требования социума к образованию. Однако, следует отметить, что современные системы среднего и высшего образования не решают в полной мере задачи, связанные с формированием у обучающихся потребностей, умений и навыков освоения и предвидения нового с установкой на постоянный социально-профессионально-компетентностный рост. Это тем более востребовано в условиях интенсивности процесса отмирания старых и появления новых профессий, детерминирующего в перспективе одно из самых радикальных общественных преобразований – преобразование существующего способа деятельности, что ставит перед необходимостью преодоления когнитивных разрывов и поиска путей трансформирования традиционной системы образования, устремляющего молодого человека к совершенствованию познавательного интереса и расширению пространства образовательного саморазвития.

На основе разработанных в исследованиях знаниевой экономики типологических классификаций знаний представляется целесообразным предложить ценностно-знаниевую модель, отражающую емкостные характеристики знания, востребованные современным обществом и экономикой и формируемые посредством активного использования в образовательном процессе гуманитарного ресурса (рис. 1).



Рис. 1. Ценностно-знаниевая модель

Гуманитарное образование относится к числу тех реальных факторов познавательно-образовательной деятельности, которые привлекают внимание с точки зрения его определяющей роли в формировании социальной, профессиональной и коммуникативной компетентности молодых людей и их социально-креативных качеств с его акцентом на взаимопересечении пространств образования, воспитания и творчества как активного социального пространства-времени, что способствует формированию личности с определившимися и востребованными обществом ценностными ориентациями [2]. Такой подход, реализуемый через гуманизацию образовательного процесса, позволяет решать главную задачу изменения меры социокультурной насыщенности индивидуального молодого человека, особенно при переходе от социализации-адаптации к социализации-интеграции.

В соответствии с отмеченным, задачей образования, по нашему убеждению, должна стать установка на то, чтобы передать обучающемуся не только сумму базовых знаний, не только набор полезных и необходимых навыков труда, но и умение воспринимать и осваивать новое: новые знания, новые виды и формы трудовой деятельности, новые приемы организации и управления, новые технологические и культурные ценности. Это означает, что недостаточно выработать у молодого человека способы адаптации к изменяющейся среде и достижениям научно-технического прогресса, но, прежде всего, сформировать у него способность к творчеству и способствовать превращению творчества в норму и форму его существования – в труде, в науке, в технике и технологии, в бизнесе, в культуре, в управлении.

Очевидно, что главенствующая роль в знаниевой экономике отводится научной сфере и технологиям. Современный технологический процесс и развитие знаниевой экономики увеличивают спрос на труд высокой квалификации и определенной специфической направленности. Возрастают требования к созданию высококачественных научных разработок, исследований, и, в тоже время, окупаемости затрат посредством коммерциализации научных результатов. Наука обеспечивает наибольшее количество инноваций в сферах производства товаров и услуг, а движение научного персонала выступает важным фактором технологической динамики, генерации новых знаний и инициатив. Перемещение и быстрое распространение кодифицированных знаний осуществляется с помощью сетевых структур и коммуникаций, которые стали важным проводником развития ноу-хау и социопрофкомпетентности. Интеграция науки и образования в условиях инновационного развития позволяет получить новые синергетические и эвристические эффекты, которые обеспечат рост научно-технического потенциала общественного развития, а вместе с ним социально-экономический прогресс общества.

Литература

1. Мильнер, Б. З. Инновационное развитие: экономика, интеллектуальные ресурсы, управление знаниями / Б. З. Мильнер. – М.: ИНФРА-М, 2018. – 758 с.
2. Михайлова, О. Н. О роли гуманитарной образовательной подготовки в профессионально-компетентностном развитии студентов энерготехнического вуза / О. Н. Михайлова // Сборник статей II Всероссийской научно-практической конференции «Современные технологии в атомной энергетике». – М.: НИЯУ МИФИ; Балаково: БИТИ НИЯУ МИФИ, 2016. – С. 146-149.
3. Ченцова, М. Особенности формирования экономики знаний в современных условиях / М. Ченцова. – М.: LAP Lambert Academic Publishing, 2018. – 188 с.
4. Пилипенко, Е. В. Основные понятия теории «экономика знаний» / Е. В. Пилипенко, Ю. В. Баталов // Вестник Удмуртского университета. – 2014. – Вып. 3. – С. 85-60.

УДК 629.039.58

АЭС и общество

Жигалина Юлия Васильевна, ученица 10 «А» класса;
Королева Татьяна Юрьевна, учитель физики и английского языка
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 7
имени Героя Социалистического Труда В.Н. Перегудова» г. Балаково

В данной работе поднимается проблема создания экологически чистой энергетики, способной работать длительное время без существенного влияния на биологическое равновесие планеты. Сегодня многие люди всерьез озабочены опасностью ядерной угрозы, исходящей от атомных электростанций. Именно в этом заключается актуальность данной работы. В ходе работы были изучены следующие вопросы: цепная ядерная реакция, схема работы АЭС, система безопасности на АЭС. Выявлены достоинства и недостатки АЭС, экологическое влияние атомной энергетики на окружающую среду. Среди жителей города Балаково было проведено анкетирование с целью выявления отношения горожан к системе безопасности на АЭС.

Атомная энергетика – это отрасль энергетики, занимающаяся производством электрической и тепловой энергии путем преобразования ядерной энергии [1].

В истории человечества не было научного события более выдающегося по своим последствиям, чем открытие деления ядер урана и овладение ядерной энергией. Люди получили в свое распоряжение огромную, ни с чем несравнимую силу, новый могучий источник энергии, заложенный в ядрах атома.

В 1939 г. немецкие сотрудники Института химии Отто Хан и Фриц Штрассман открыли деление ядер урана при бомбардировке их нейтронами. Ядро урана-235 имеет форму шара. Поглотив лишний нейтрон, ядро возбуждается и начинает деформироваться, приобретая вытянутую форму. Ядро растягивается, но ядерные силы – короткодействующие, и в вытянутом ядре они уже не могут удержать сильно удаленные части ядра. Электростатические силы разрывают ядро на две части, которые разлетаются в разные стороны с огромной скоростью (1/30 скорости света), при этом выделяются 2-3 нейтрона (рис. 1).

Коэффициент размножения нейтронов должен быть равен 1, чтобы реакция была управляемой. При $K > 1$ мгновенно произойдет взрыв. При $K < 1$ цепная реакция невозможна [2].

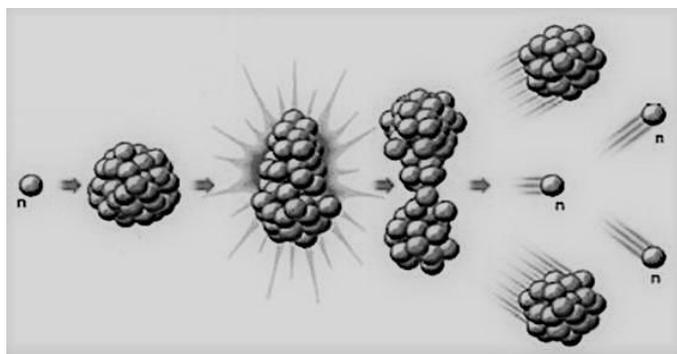


Рис. 1. Механизм деления ядер урана-235

Атомная электростанция – ядерная установка для производства энергии в заданных режимах и условиях применения. Она располагается в пределах определенной проектом территории, на которой используется ядерный реактор и комплекс необходимых систем, устройств, оборудования и сооружений с необходимыми работниками.

На рис. 2 представлена схема работы АЭС. Пар производится за счет тепла ядерной реакции. Парогенератор на АЭС вырабатывает насыщенный пар под высоким давлением и подает его в паровую турбину, приводящую в движение электрогенератор. Таким образом, работа происходит так же, как и в обычной паротурбинной установке. Отработанный пар превращается в конденсаторе в воду, которая вновь подается насосом в парогенератор. Теплота конденсации пара отводится из конденсатора водой, подающейся питательным насосом из внешнего водоема (рис. 2) [3].

При соблюдении технологии строительства и эксплуатации воздействие АЭС на окружающую среду может и должно быть значительно меньше, чем от других технологических объектов. Однако в случае аварии радиация – один из опасных факторов для экологии и человеческой жизни.

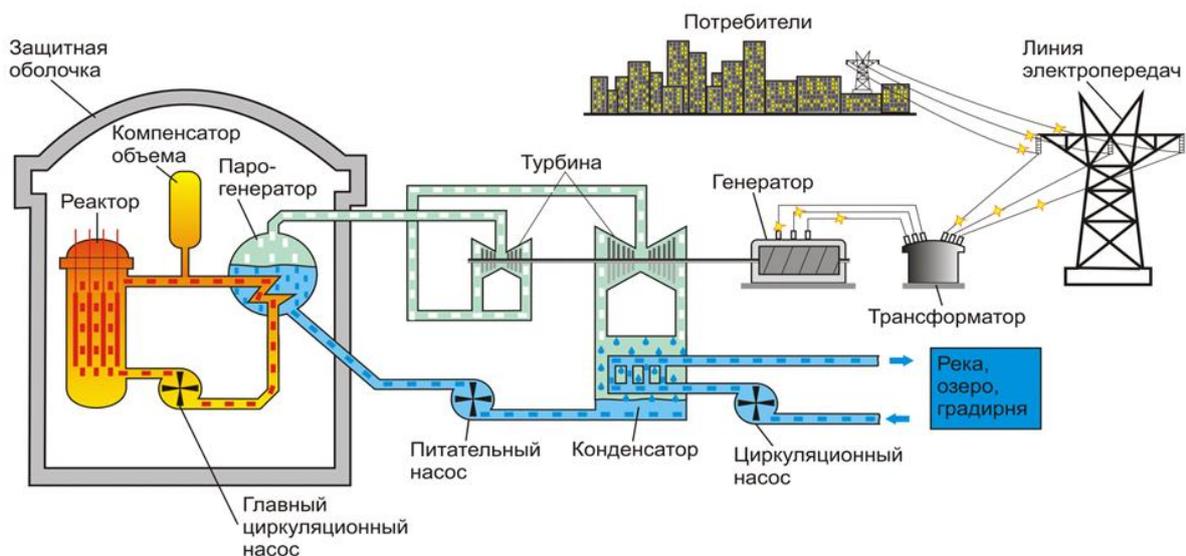


Рис. 2. Схема работы АЭС

Иллюзия о безопасности атомной энергетики была разрушена после нескольких больших аварий в Великобритании, США и СССР. Все это обострило понимание того, что мирный атом требует особого подхода.

Однако опасность атомной энергетики лежит не только в сфере аварий и катастроф. Особенностью возможного воздействия АЭС на окружающую среду является необходимость демонтажа и захоронения радиоактивных элементов оборудования. До настоящего времени такие операции производились на нескольких экспериментальных установках.

Вклад атомных станций в загрязнение атмосферного воздуха по сравнению со всеми отраслями народного хозяйства всегда был ничтожно малым. Доля атомных электростанций в объеме загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферный воздух всеми предприятиями Российской Федерации, уже на протяжении многих лет составляет мене 0,01 % [4].

Потребление энергии в мире растет намного быстрее, чем ее производство. Из-за этого все острее встает проблема нехватки ископаемых энергоресурсов. Решением данной проблемы станет совершенствование ядерной энергетики и возведение новых атомных электростанций.

Достоинства атомной энергетики:

- Высокая энергоемкость используемого топливного ресурса. При полноценном выгорании 1 килограмм урана выделяет количество энергии, равное сжиганию около 50 тонн нефти, либо вдвое больше тонн каменного угля.

- Способность вторичного применения ресурса после переработки. Расщепленный уран, в отличие от отходов органического топлива, может быть повторно использован для выработки энергии. Дальнейшее развитие атомных электростанций предполагает

полноценный переход на замкнутый цикл, что поможет обеспечить отсутствие образования каких-либо вредных отходов.

- Абсолютная независимость от местонахождения источников топлива. Большая удаленность АЭС от месторождения урана никак не влияет на возможность ее функционирования. Энергетический эквивалент ядерного ресурса во много раз больше, в сравнении с органическим топливом, и расходы на его транспортировку минимальны.

Еще одним преимуществом АЭС является ее относительная экологическая чистота. На ТЭС присутствуют выбросы вредных веществ, в которые входят сернистый газ, оксиды азота, оксиды углерода, углеводороды и альдегиды. Подобные выбросы на АЭС полностью отсутствуют, но в них содержатся радиоактивные газы и частицы. Однако большая часть радиоактивных ядер, содержащихся в выбросах АЭС, довольно быстро распадается, превращаясь в нерадиоактивные.

Недостатки и проблемы атомной энергетики:

- содействие распространению ядерного оружия;
- радиоактивные отходы;
- Возможность аварий.

Основная проблема ядерной энергетики – это получение отходов в результате работы АЭС. Сегодня обезвреживание радиоактивных отходов сводится в основном к трем задачам:

- Совершенствование технологий с целью уменьшения образования отходов при работе реакторов.
- Переработка отходов для их скрепления и уменьшения опасности от распространения в окружающей среде.
- Надежная изоляция отходов от биосферы и человека за счет создания могильников разных типов [5].

Мы живем в районе, где успешно ведет свою работу уже более 35 лет Балаковская атомная электростанция. Она расположена в 12,5 км от нашего города, на левом берегу Саратовского водохранилища. Балаковская АЭС является крупнейшей в России по выработке электроэнергии. Она обеспечивает четверть производства электроэнергии в Приволжском федеральном округе и составляет пятую часть выработки всех АЭС России.

Для изучения отношения жителей города к Балаковской АЭС был проведен опрос, в котором участвовало 145 человек.

Результаты анкетирования представлены в табл. 1. 50 % опрошенных не волнует близость АЭС, 71 % респондентов ни за что не покинет город только из-за АЭС, а доверяет системе безопасности только половина опрошенных.

Результаты анкетирования населения

Вопрос	Варианты ответов					
	Как вы относитесь к тому, что недалеко от города Балаково располагается АЭС?	Пугает	19 %	Не задумывался	31 %	Нейтрально
Хотели бы Вы покинуть город из-за близкого расположения АЭС?	Да	11 %	Нет	71 %	Затрудняюсь ответить	18 %
Как Вы относитесь к системе безопасности на АЭС?	Доверяю	51 %	Не доверяю	22 %	Затрудняюсь ответить	27 %

Безопасность АЭС – это свойство АЭС при нормальной эксплуатации, а также ограничение в случае аварий радиационного воздействия на персонал, население и окружающую среду.

Система безопасности современных российских АЭС состоит из 4-х барьеров, надежно защищающих от распространения ионизирующих излучений и радиоактивных веществ в окружающую среду:

- Топливная матрица предотвращает выход продуктов деления под оболочку тепловыделяющего элемента.
- Оболочка тепловыделяющего элемента не дает продуктам деления попасть в теплоноситель главного циркуляционного контура.
- Главный циркуляционный контур препятствует выходу продуктов деления под защитную герметичную оболочку.
- Система защитных герметичных оболочек исключает выход продуктов деления в окружающую среду [6].

В настоящее время созданы условия эксплуатации ядерных реакторов, которые исключают возможность развития негативных последствий из-за ошибок персонала. Автоматика системы безопасности в случае ошибки оператора остановит в течение короткого времени реактор и предотвратит возможность аварии.

Литература

1. Атомная энергетика: [сайт]. URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/ Ядерная_энергетика](https://ru.wikipedia.org/wiki/Ядерная_энергетика) (дата обращения: 17.04.2021). – Текст: электронный.

2. Барбашев, С. В. Мир атомной энергии / С. В. Барбашев. – Запорожье: Дикое Поле, 2007. – С. 18-23.

3. Атомная электростанция. Принцип действия атомной электростанции: [сайт]. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Атомная_электростанция#Принцип_действия (дата обращения: 18.04.2021). – Текст: электронный.

4. Акатов, А. А. Атомная энергетика. Спрашивали? Отвечаем / А. А. Акатов, Ю. С. Коряковский. – М., 2012. – С. 27.

5. Перышкин, А. В. Физика. 9 кл.: учебник / А. В. Перышкин, Е. М. Гутник. – М.: Дрофа, 2014. – С. 252-254.

6. Барбашев, С. В. Мир атомной энергии / С. В. Барбашев – Запорожье: Дикое Поле, 2007. – С. 61-63.

УДК 327.37

Ядерное образование с учетом контента ДВЗЯИ

Зиновьев Григорий Сергеевич, кандидат технических наук, доцент кафедры

«Промышленная электроника»;

Скореев Михаил Павлович, студент направления «Электроника и наноэлектроника»

Новоуральский технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Новоуральск

Обучение и подготовка молодых специалистов в атомной отрасли – одна из основных задач ядерного университета. Для достижения этой цели жизненно важно уделять внимание всем аспектам развития и использования ядерной энергетики, а также ядерных технологий. В работе представлены подходы к обучению молодого поколения специалистов ядерной отрасли с учетом контента ДВЗЯИ и использованием образовательных ресурсов ПК ОДВЗЯИ, которые также способствуют повышению осведомленности и понимания ДВЗЯИ посредством образовательных инициатив и научного общения.

Ядерное оружие (ЯО) – страшное порождение XX века. К счастью, на текущий момент времени человечество не создало ничего более разрушительного. Реальность существования такой мощи повергла многих людей в шок. Сами создатели ЯО позже сильно раскаивались в содеянном и приложили массу сил для его запрещения. Вот, что, по словам Лесли Гровса, сказал отец американской ядерной бомбы Роберт Оппенгеймер после вручения ему грамоты «За заслуги», которой была награждена Лос-Аламосская лаборатория «... Если атомным бомбам будет суждено пополнить арсенал средств уничтожения, то неминуемо наступит время, когда человечество проклянет слова «Лос-Аламос» и

«Хиросима». Люди нашей планеты должны объединиться или они погибнут. Ужас и разрушения, посеянные последней войной, диктуют нам эту мысль. Взрывы атомных бомб доказали ее со всей жестокостью. Другие люди в другое время уже говорили подобные слова – только о другом оружии и о других войнах. Они не добились успеха. Но тот, кто и сегодня скажет, что эти слова бесполезны, введен в заблуждение превратностями истории. Нас нельзя убедить в этом. Результаты нашего труда не оставляют человечеству другого выбора, кроме как создать объединенный мир, мир, основанный на законности и гуманизме» [1].

И.В. Курчатов, напутствовав М.А. Садовского (участник советского атомного проекта) перед его первой поездкой в Женеву на переговоры по прекращению ядерных испытаний, сказал: « ... Ты видел этот ужас – тебе теперь и бороться за его запрещение» [2].

Как указывает в своей книге Р. Юнг, А. Эйнштейн с глубоким сожалением говорил после войны: «Если бы я знал, что немцам не удастся достичь успеха в создании атомной бомбы, я бы никогда и пальцем не шевельнул» [3].

А.Д. Сахаров в открытом письме Сиднею Дреллу писал: « ... Ядерная война - коллективное самоубийство человечества» [4].

В 1955 г. в Лондоне был провозглашен Манифест Рассела-Эйнштейна. Авторами документа стали видные ученые-физики того времени: А. Эйнштейн, Б. Рассел, Л. Полинг, Дж. Ротблат, М. Борн, Х. Юкава. Манифест заложил основу деятельности Пагуошского движения ученых – международной неправительственной научной организации, удостоенной в 1995 г. Нобелевской премии мира за многолетние усилия по снижению ядерной угрозы [5].

За период с 1945 г. по 1996 г. было проведено около 2000 испытательных ядерных взрывов. Был нанесен колоссальный ущерб окружающей среде. Постепенно расширялся клуб ядерных стран, создавались заряды все большей мощности.

Первым шагом на пути к всеобщему разоружению и прекращению ядерных испытаний стал так называемый Московский договор 1963 г. (или Договор о запрещении испытаний ядерного оружия в атмосфере, космическом пространстве и под водой; или Договор о частичном запрещении ядерных испытаний), который стал кульминацией длительного переговорного процесса, начавшегося еще в 1958 году [6].

Главная проблема Московского договора – возможность проведения подземных ядерных испытаний. Проблема заключалась в позиции сторон. Западные страны считали, что невозможно отличить сейсмические волны, вызванные ядерным взрывом, от естественных колебаний земной коры и настаивали на инспекциях в подозрительный район. Советский Союз, напротив, считал, что национальных средств контроля достаточно и вопрос чисто технический [7].

Более 30 лет продолжались консультации и переговоры. И только 24 сентября 1996 г. в Нью-Йорке был открыт для подписания Договор о всеобъемлющем запрещении ядерных испытаний (ДВЗЯИ). Подготовительная комиссия Организации по Договору о всеобъемлющем запрещении ядерных испытаний (ПК ОДВЗЯИ) создана в соответствии с резолюцией, принятой 19 ноября 1996 г. в Нью-Йорке на встрече подписавших Договор государств. Основной задачей Комиссии является проведение необходимых мероприятий по содействию вступления в силу ДВЗЯИ и созданию к моменту запуска Договора верификационного механизма за его соблюдением. Основные решения принимаются на проводимых дважды в год пленарных сессиях ПК ОДВЗЯИ. Между сессиями проходят заседания основных рабочих органов Комиссии – Рабочей группы по административно-бюджетным вопросам и Рабочей группы по вопросам проверки. Основными элементами контрольного механизма ДВЗЯИ являются Международная система мониторинга (МСМ), Международный центр данных (МЦД) и режим инспекции на месте (ИНМ) [8].

Следует отметить, что в настоящее время Договор не вступил в силу, поскольку не все страны его подписали и ратифицировали. Для вступления ДВЗЯИ в силу необходима его ратификация 44 государствами, перечисленными в Приложении 2 к Договору. Из их числа в настоящее время ДВЗЯИ ратифицировали 36 государств, включая три государства, обладающие ядерным оружием, – Россию, Великобританию и Францию. Из оставшихся 8 стран Договор не подписали 3 – Индия, КНДР и Пакистан; подписали, но не ратифицировали 5 – США, Китай, Египет, Израиль и Иран [8].

Таким образом, вопросы запрещения ядерных испытаний, ограничения и нераспространения ЯО являются не просто актуальными, а жизненно важными. Включение этих вопросов в образовательную повестку вузов, осуществляющих ядерное образование – подготовку кадров для атомной отрасли, представляется абсолютно необходимым.

1. Образовательные аспекты ДВЗЯИ

Понимая важность просветительской работы по столь важным вопросам, ПК ОДВЗЯИ активно занимается образовательной деятельностью и поддерживает научные исследования.

Образовательная, информационная деятельность и соответствующие ресурсы ПК ОДВЗЯИ направлены на расширение взаимодействия с ключевыми заинтересованными сторонами путем развития потенциала и обмена знаниями по техническим, научным, правовым и политическим аспектам ДВЗЯИ и его режима проверки с широким научным сообществом, академическими кругами и средствами массовой информации.

Предлагая специализированные учебные курсы и используя онлайн-обучение и новые средства массовой информации, ПК ОДВЗЯИ способствует более широкому научному сотрудничеству и укрепляет жизненно важную роль Договора в международных усилиях по

ядерному нераспространению и разоружению. Более того, эта деятельность и ресурсы предоставляют расширенные возможности для более широкого сообщества участвовать в укреплении и эффективном осуществлении Договора и его многостороннего режима проверки.

Цель этого подхода – повысить осведомленность общественности о вкладе ДВЗЯИ в международный мир и безопасность, укрепить глобальные нормы, запрещающие ядерные испытания, и поддержать усилия по продвижению вступления Договора в силу и универсализации [9].

ПК ОДВЗЯИ имеет ресурсы для электронного обучения. Портал знаний и обучения ОДВЗЯИ (КТР – Knowledge and Training Portal) – это надежная и интерактивная платформа электронного обучения, включающая модули по конкретным вопросам, викторины и другие ресурсы, связанные с Договором, и представляет собой ключевой элемент образовательных ресурсов организации. Все открытые курсы ДВЗЯИ транслируются в прямом эфире и архивируются на КТР для онлайн-просмотра. Ресурсы включают вводное руководство по ДВЗЯИ на нескольких языках, автономные интерактивные модули и открытые архивы курсов. Кроме того, в iTunes есть специальный канал ПК ОДВЗЯИ [10].

2. Сотрудничество ПК ОДВЗЯИ с образовательными организациями

Знаковое событие произошло на симпозиуме «Наука и дипломатия во имя мира и безопасности: ДВЗЯИ@20» (Science and Diplomacy for Peace and Security: the СТВТ@20), проходившем в январе-феврале 2016 года в Вене. Тогда было принято решение создать молодежную группу ДВЗЯИ (СТВТ Youth group (CYG)) [11].

Цели, которые ставит перед собой молодежная группа:

- оживить дискуссию вокруг ДВЗЯИ среди ответственных лиц, ученых и СМИ;
- повысить осведомленность о важности Договора;
- создать основу для передачи знаний следующему поколению;
- привлечь новые технологии для совершенствования материально-технической базы Организации и способствованию скорейшего вступления Договора в силу;
- включить ДВЗЯИ в повестку дня важнейших мировых событий, связанных с ядерной проблематикой.

ПК ОДВЗЯИ развивает партнерские отношения с учреждениями по всему миру, включая академические и исследовательские учреждения, международные организации и другие заинтересованные стороны, инвестирующие в образование и профессиональную подготовку. Благодаря расширенной сети партнерских учреждений подход ОДВЗЯИ к образованию и информационно-просветительской работе действительно представляет собой массовое образовательное сотрудничество [10].

Действительно, ПК ОДВЗЯИ активно сотрудничает с университетами и другими образовательными организациями. Ежегодно проводятся симпозиумы, лекции и семинары, посвященные теме ДВЗЯИ. Организация также предоставляет стажировку для студентов и молодых специалистов.

Россия – страна, стоящая у истоков Договора, принимает самое активное участие в образовательной деятельности ПК ОДВЗЯИ, в том числе и молодежной группы.

Ярким примером этого стала первая Международная конференция молодежной группы ДВЗЯИ. Конференция проходила 25 октября 2017 года в НИЯУ МИФИ в Москве. В ней приняли участие студенты НИЯУ МИФИ, представители КНДР, США, Индии, Пакистана, КНР, Израиля, Ирана и Египта. Конференция стала местом встречи не только студентов и молодых специалистов, но и представителей стран, не подписавших договор или не ратифицировавших Договор [12].

Студентами ИМО НИЯУ МИФИ был создан курс «The СТВТ: The Cornerstone of Nuclear Security». Курс полностью на английском языке и рассчитан на 14 часов. Цели курса – ознакомление с основными положениями Договора о всеобъемлющем запрещении ядерных испытаний, обсуждение проблем подписания и ратификации ДВЗЯИ, а также ознакомление с Международной системой мониторинга [13].

А студентки НИЯУ МИФИ Софья Бухалина и Мария Задорожная стали победителями конкурса проектов, который проводился перед международной научно-технической конференцией «СТВТ: Science and Technology – 2019». Суть проекта состоит в том, чтобы предложить пути более активного привлечения к работе в ПК ОДВЗЯИ женщин, что позволит выполнять Цели устойчивого развития (ЦУР) ООН [14].

3. Реализация образовательных программ с контентом ДВЗЯИ в НТИ

Исторически основной задачей Новоуральского технологического института (НТИ) НИЯУ МИФИ была и остается на сегодняшний день подготовка кадров для атомной отрасли России. В Новоуральске расположены, в частности, крупнейшее в мире предприятие по обогащению урана – Уральский электрохимический комбинат (УЭХК) ГК «Росатом», и единственный действующий в России на сегодняшний день пункт приповерхностного захоронения радиоактивных отходов (ППЗРО) НО РАО.

Подготовка выпускников осуществляется в основном по направлениям и специальностям технического профиля, и обязательным элементом подготовки является изучение всех аспектов безопасного использования атомной энергии и ядерных технологий. С этой целью в образовательные программы всех специальностей включен разработанный в НТИ курс «Основы и культура ядерной безопасности», в который входит образовательный модуль по ДВЗЯИ. Основную часть курса преподает Дронишинец Н.П., заведующий кафедрой философии и иностранных языков, доктор философских наук, профессор.

С целью изучения отношения учащейся молодежи к ЯО, информированности о ДВЗЯИ и деятельности ПК ОДВЗЯИ среди студентов высшего и среднего профессионального образования НТИ НИЯУ МИФИ был проведен социологический опрос. Распределение респондентов по курсам показано на рис. 1.

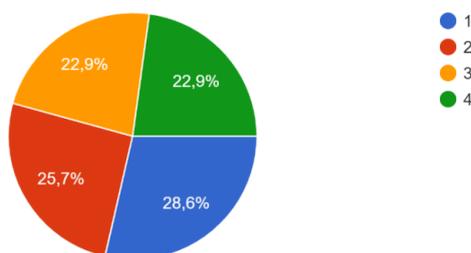


Рис. 1. Распределение респондентов по курсам

Респонденты в большинстве своем (51,4 %) (рис. 2) сошлись во мнении, что нужно стремиться к запрещению ЯО, но в текущей геополитической ситуации процесс разоружения невозможен, 22,9 % за полное запрещение ЯО, 25,9 % высказались против запрещения ЯО из которых 14,3 % по причине возможной дестабилизации обстановке в мире, а 11,6 % по причинам, не связанным с международной безопасностью.



Рис. 2. Ответы респондентов на вопрос: «Как Вы относитесь к идее полного запрещения ядерного оружия (ЯО)?»

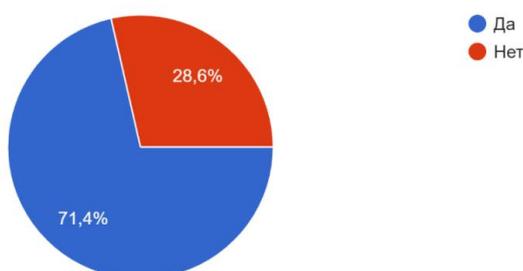


Рис. 3. Ответы респондентов на вопрос «Хотели бы Вы узнать о СТВТ подробнее?»

Отвечая на вопрос: «Хотели бы Вы узнать о СТВТ подробнее?» подавляющее большинство респондентов (71,4 %) ответили ДА.

На рис. 4 представлены ответы респондентов на вопрос «Хотели бы Вы принимать участие в образовательных проектах, которые организует СТВТО?». Процент студентов, желающих участвовать в подобных мероприятиях, составил 57,2 %, из которых половина

выразила желание заниматься только на русском языке. Треть опрошенных затруднилась дать ответ на вопрос, а 11,4 % не стали бы участвовать.



Рис. 4. Ответы респондентов на вопрос: «Хотели бы Вы принимать участие в образовательных проектах, которые организует СТВТО?»

На основании проведенного исследования можно сделать вывод, что студенты НТИ в основном поддерживают идею запрещения ЯО, но настроены при этом весьма прагматично. При этом важно отметить, что у респондентов наблюдается устойчивый интерес к возможности больше узнать о ДВЗЯИ. Подавляющее большинство студентов хотели бы принять участие в образовательных и просветительских мероприятиях ПК ОДВЗЯИ, но настораживает тот факт, что более четверти опрошенных готовы участвовать в них только, если они будут на русском языке. Это может говорить о недостаточности языковой подготовки и требует дополнительного изучения.

Следует отметить, что ДВЗЯИ – важный фактор международной стабильности и безопасности, а также мощный инструмент нераспространения ЯО. В этом смысле необходимо укреплять связи ПК ДВЗЯИ с университетами и другими образовательными организациями, а также более активно привлекать внимание молодежи к проблемам нераспространения ЯО путем проведения лекций, семинаров, конференций и других образовательно-просветительских мероприятий.

Литература

1. Гровс, Л. Теперь об этом можно рассказать / Сокращенный перевод с английского О. П. Бегучева. Предисловие и редакция кандидата военных наук В. В. Ларионова. – М.: Атомиздат, 1964. – Groves L.R. Now It Can Be Told. The story of Manhattan project. – New York: Harper & Brothers Publishers, 1962.
2. Михаил Александрович Садовский: очерки, воспоминания, материалы / Отв. ред. А. В. Николаев. – М.: Наука, 2004. – 271 с.
3. Роберт Юнг. Ярче тысячи солнц: Повествование об ученых-атомниках ≡ Brighter than a Thousand Suns: A Personal History of the Atomic Scientists / сокращенный перевод с

англ. В. Н. Дурнева. – М.: Государственное издательство литературы в области атомной науки и техники, 1961. – 280 с.

4. Сахаров, А. Д. Воспоминания: в 2 т. / ред.-сост.: Е. Холмогорова, Ю. Шиханович. – М.: Права человека, 1996., Т. 2: Боннэр Е. Г. Постскрипtum к «Воспоминаниям» Андрея Сахарова; Сахаров А. Д. Горький, Москва, далее везде. – 862 с.

5. Сайт Российского Пагуошского комитета при Президиуме Российской академии наук: официальный сайт. – Москва. – URL: <http://www.pugwash.ru>. – Текст: электронный.

6. Договор о запрещении испытаний ядерного оружия в атмосфере, в космическом пространстве и под водой: [сайт]. – URL: https://www.mid.ru/adernoe-nerasprostranenie/-/asset_publisher/JrcRGi5UdnBO/content/id/609152 (дата обращения: 19.04.2021). – Текст: электронный.

7. Резолюция A/RES/50/245 Генеральной Ассамблеи ООН от 10 сентября 1996 года.

8. О Договоре о всеобъемлющем запрещении ядерных испытаний (ДВЗЯИ) и деятельности Подготовительной комиссии Организации по ДВЗЯИ (ПК ОДВЗЯИ): [сайт]. – URL: https://www.mid.ru/ru/foreign_policy/international_y/disarmament/_publisher/rp0fiUB09 (дата обращения: 19.04.2021). – Текст: электронный.

9. Образовательные ресурсы ОДВЗЯИ: [сайт]. – URL: <https://www.ctbto.org/specials/ctbto-educational-resources/> (дата обращения: 19.04.2021). – Текст: электронный.

10. Обучающий портал ПК ОДВЗЯИ: [сайт]. – URL: <https://ktp.ctbto.org/> (дата обращения: 19.04.2021). – Текст: электронный.

11. Официальный сайт молодежной группы ОДВЗЯИ: [сайт]. – URL: <https://youthgroup.ctbto.org> (дата обращения: 19.04.2021). – Текст: электронный.

12. В МИФИ прошла первая международная конференция молодежной группы Организации по Договору о всеобъемлющем запрещении ядерных испытаний: [сайт]. – URL: <https://mephi.ru/content/news/1387/124551> (дата обращения: 19.04.2021). – Текст: электронный.

13. Студенты ИМО, члены молодежной группы ОДВЗЯИ, разработали курс «The CTBT: The Cornerstone of Nuclear Security»: [сайт]. – URL: <https://mephi.ru/content/news/1810/126259> (дата обращения: 19.04.2021). – Текст: электронный.

14. Студентки НИЯУ МИФИ готовят проект по привлечению девушек в технические специальности: [сайт]. – URL: (<https://mephi.ru/content/news/1387/130652>) (дата обращения: 19.04.2021). – Текст: электронный.

Физическая культура в подготовке специалистов атомной отрасли к полноценной социальной и профессиональной деятельности

Зуева Ирина Аркадьевна, старший преподаватель кафедры

«Гуманитарные дисциплины»;

Рассказов Андрей Вильевич, старший преподаватель кафедры

«Гуманитарные дисциплины»

«Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В данной статье рассматриваются теоретические аспекты влияния физической культуры студентов, обучающихся по специальности АЭС. Актуальность исследования заключается в формировании понимания значимости физической культуры и спорта у студентов-атомщиков и физических качеств, которые пригодятся им в профессиональной деятельности.

Физическая культура – это физические упражнения, направленные на формирование физических способностей, улучшение состояния здоровья. Научно доказано ее благоприятное влияние на опорно-двигательный аппарат, центральную нервную систему, функции кровообращения, дыхания, выделения, обмена веществ, терморегуляцию и деятельность органов внутренней секреции.

Для получения знаний о физической культуре и умении их использовать в жизни и работе существует «физическая культура» как один из предметов образовательного процесса [2]. Преподаватели на занятиях по физической культуре закладывают в студентах основы положительного отношения к физкультуре и спорту, создают предпосылки для улучшения физического состояния и эмоционального самочувствия, учат самостоятельно находить формы и методы физкультурно-оздоровительных занятий.

Физическая культура обязательна к изучению всеми студентами, в том числе и будущими специалистами, которые будут работниками атомной промышленности. Атомная отрасль представляет собой совокупность различных предприятий и организаций, производящих продукцию, работы и услуги с использованием ядерных технологий, достижений ядерной физики и характеризуется воздействием на организм человека множеством вредных факторов, поэтому здоровье работников рассматривается как важнейший параметр качества трудовых ресурсов, источник динамического развития общества. По мнению многих исследователей, «успех в формировании VI технологического уклада будет определяться непосредственно здоровьем персонала», что особенно актуально

для персонала атомных станций [8]. Предприятия атомной промышленности нуждаются в специалистах высокой профессиональной компетентности, способных постоянно самосовершенствоваться профессионально и физически в соответствии с требованиями современности.

Неважно, какую должность на предприятии занимает работник, важно чтобы он обладал определенным резервом физических, функциональных, духовных и психолого-физиологических данных для своевременной адаптации к быстро меняющимся условиям производства и внешней среды, объему и интенсивности труда. Сотрудникам атомных станций предлагается большой спектр программ оздоровительного направления: добровольное медицинское страхование; отдых и оздоровительные программы для сотрудников и членов их семей; другие социальные программы, в том числе спортивные и культурные мероприятия. При этом работник атомной отрасли должен иметь базовые знания о физической культуре и уметь самостоятельно применять их в жизни и работе, а основу этих знаний он получает в институте.

В силу специфики производственной деятельности в атомной промышленности выпускникам вуза предъявляются высокие требования к состоянию здоровья. В вузе происходит формирование необходимых качеств, прикладных знаний, умений и навыков, которые помогут быстро адаптироваться к производственным условиям и повысить уровень профессиональной надежности будущих специалистов атомной отрасли. Ослабленное состояние здоровья будущего работника не выгодно для структуры предприятия или учреждения данной отрасли. Это, в основном относится к производственным кадрам, имеющим всевозможные хронические патологии, с трудом переносящие нагрузки профессионального характера (физические, интеллектуальные, психические, перенапряжения различного характера и т. д.). Наоборот, профессионал с безупречной психофизиологической и физической формой, готовый к различным нагрузкам, обладает высокой трудоспособностью. Его работа более результативна, а в экстремальных обстоятельствах профессионал имеет возможность показать наилучшее функционирование организма и переносимость перегрузки без ущерба для общего состояния здоровья и хорошего самочувствия.

Для более успешной адаптации в профессиональной сфере и успешного формирования физических и психологических качеств на занятиях в вузе используются упражнения и виды спорта различной направленности, позволяющие в комплексе развивать и совершенствовать все нужные компоненты физической подготовленности:

- легкая атлетика – развивает выносливость, как общую, так и скоростную;
- спортивные игры (волейбол, баскетбол, футбол, настольный теннис, бадминтон) – способствуют быстрому переключению внимания, развитию координационных качеств,

скоростно-силовых качеств, психологической устойчивости, смелости. Использование на занятиях игровых видов спорта дает возможность заложить фундамент лидерских качеств. Студенты учатся быть в коллективе, руководить им при определенных обстоятельствах, учатся четко формулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели;

- лыжная подготовка и плавание – закаляют организм в целом, формируют упорство и выносливость, целеустремленность;

- атлетическая гимнастика – развивает силу, силовую выносливость, формирует осанку, делает тело привлекательным, что немаловажно для психологического состояния человека.

Занятия в БИТИ НИЯУ МИФИ со студентами групп АЭС построены на осознанном понимании значимости занятий физической культурой и спортом. По результатам проведенного опроса групп третьего курса «О важности и нужности занятий физкультурой и спортом во время учебного процесса и в дальнейшем» 90 % студентов ответили, что понимают всю необходимость физической активности и планируют в дальнейшем самостоятельно заниматься физкультурой и спортом.

Нельзя не отметить некоторые негативные факторы, связанные с учебным процессом, – малоподвижный образ жизни (гиподинамия), связанный с большим объемом учебной нагрузки, а затем с профессиональной деятельностью, негативно сказывающийся на состоянии опорно-двигательного аппарата, систем кровообращения, дыхания, пищеварения и обменных процессах. Отсутствие физической нагрузки – это низкая физическая сила, усталость даже от легкой мышечной работы. Присутствует фактор развития вредных привычек, которые так же негативно сказываются на здоровье. Если во время обучения происходит снижение форм физической кондиции, то соответственно это повлечет трудности в профессиональной деятельности. Стабильные физические нагрузки укрепляют организм, повышают физическую выносливость, эмоциональную устойчивость. Поэтому физическая культура в образовательном процессе имеет следующие основные цели:

- подготовить физическое состояние здоровья студентов к будущей профессиональной деятельности;

- сохранить и улучшить текущее физическое состояние здоровья студентов.

Для достижения указанных целей физическая культура использует различные приемы и методы:

- способность к саморазвитию;

- творчество в использовании средств физической культуры;

- единство и целостность социального и психофизического развития, способного удовлетворить потребности обучающихся.

Следует учитывать, что будущая профессия предполагает использование напряженного умственного труда, а это большое эмоциональное выгорание – это усталость, снижение трудоспособности, ослабление мышечной и нервной систем организма, изменение ритма работы сердца. Занятия физической культурой являются отличным вариантом снижения умственной усталости и, соответственно, напряжения и депрессии. Активный отдых позволяет быстрее и полнее «сбросить» утомление, а производственная гимнастика на рабочем месте – мощное средство оздоровления человека и облегчение условий его труда. Применение профессионально-прикладной физической подготовки во время рабочего процесса влияет на сроки и качество выполнения задач, обеспечивает надежное овладение трудовыми навыками, умениями, что заметно повышает производительность труда. Трудящиеся, занимающиеся физической культурой, более активны в производственной и общественной деятельности, успешны в карьере и личной жизни [5].

Воздействуя на человека, содействуя развитию его естественных жизненных сил, физическая культура способствует умножению «человеческого капитала». Отрадно, что сегодня все больше студентов выбирают физическую культуру как необходимое условие для формирования гармонично развитой личности современного специалиста.

Таким образом, психофизиологическое развитие и спортивная деятельность в образовательном процессе вуза являются неотъемлемой частью улучшения и сохранения состояния здоровья обучающихся – будущих специалистов атомной промышленности.

Литература

1. Оценка профессиональных рисков работников атомной отрасли по данным периодических медицинских осмотров и обязательных психофизиологических обследований / А. Ф. Бобров, Н. А. Исаева, М. Ю. Калинина [и др.] // Гигиена и санитария. – 2017. – № 9: [сайт]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-professionalnyh-riskov-rabotnikov-atomnoy-otrasli-po-dannym-periodicheskikh-meditsinskih> (дата обращения: 15.04.2021). – Текст: электронный.
2. Букин, В. П. Здоровый образ жизни студенческой молодежи в контексте физкультурно-оздоровительной деятельности / В. П. Букин, А. Н. Егоров // Известия ВУЗов. Поволжский регион. Общественные науки. – 2011. – № 2: [сайт]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/zdorovyy-obraz-zhizni-studencheskoy-molodezhi-v-kontekste-fizkulturnoozdorovitelnoy-deyatelnosti> (дата обращения: 13.04.2021). – Текст: электронный.
3. Еременко, В. Н. Роль физической культуры в жизни человека / В. Н. Еременко, А. С. Медведева, А. А. Левченко // АНИ: педагогика и психология. – 2019. – № 3 (28): [сайт]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-fizicheskoy-kultury-v-zhizni-cheloveka> (дата обращения: 14.04.2021). – Текст: электронный.

4. Здоровый образ жизни в представлении студента / А. П. Колбина, М. Г. Черная, О. Э. Кушнарера [и др.] // Сборник материалов региональной научно-практической конференции «Здоровый образ жизни ребенка». – Ростов-на-Дону, 2017. – С. 23-26.

5. Маврина, С. Б. Мотивационные механизмы для занятия физической культурой и спортом для студентов высших учебных заведений / С. Б. Маврина, Ю. В. Круглова, С. Ю. Татарова // Российский экономический университет им. Г. В. Плеханова. – 2019. – 1 (69). – С. 126-129.

6. Миногина, Е. В. Роль физической культуры и здорового образа жизни для студента / Е. В. Миногина, В. Ю. Кузина // Проблемы педагогики. – 2017. – № 9 (32): [сайт]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-fizicheskoy-kultury-i-zdorovogo-obraza-zhizni-dlya-studenta> (дата обращения: 15.04.2021). – Текст: электронный.

7. Сидоров, Н. С. Роль студента и преподавателя по физической культуре в осуществлении студентом здорового образа жизни / Н. С. Сидоров // Scientist (Russia). – 2018. – № 1 (1). – С. 14.

8. Дорожкина, Е. Г. Здоровье в системе приоритетов социальной политики предприятий атомной энергетики / Е. Г. Дорожкина, С. В. Прутцкова // Молодой ученый. – 2015. – № 22.5 (102.5). – С. 69-72: [сайт]. – URL: <https://moluch.ru/archive/102/23663/> (дата обращения: 11.04.2021). – Текст: электронный.

УДК 378

**IT-инновации в контексте совершенствования технологий
дистанционного образования при обучении иностранному языку**

Лебедева Яна Владимировна, студент направления

«Информационные системы и технологии»;

Михайлова Ольга Николаевна, кандидат философских наук, доцент кафедры

«Гуманитарные дисциплины»;

Погосян Жанна Рафиковна, старший преподаватель кафедры

«Гуманитарные дисциплины»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального
государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

Статья посвящена актуальной на сегодняшний день проблеме организации процесса обучения иностранному языку с применением инновационных информационных технологий в дистанционном образовании. На основе обоснования тезиса, что в условиях постоянной

цифровизации современного общества именно IT-технологии выходят на первый план в вопросе применения в образовательном процессе новейших разработок при повышенном внимании к качеству получаемых знаний во время обучения в удаленном режиме, основное содержание исследования составляет анализ новейших технологий, направленных на изучение английского языка в условиях дистанционного образования, с определением прогрессивных возможностей внедрения инновационных программных разработок в современный образовательный процесс.

В последнее время в силу объективных факторов социальной динамики образование получило новый вектор развития в направлении осуществления учебного процесса в дистанционном формате с активным применением информационных технологий. Дистанционное образование как неотъемлемый атрибут образовательного пространства в современном мире рассматривается не просто как вспомогательный элемент в дополнение к очному, а как отдельный самостоятельный способ организации образовательного процесса. Благодаря реализации обучения, акцент при выборе образовательного учреждения сместился на качество обучения, а не на близость к месту жительства [1].

Интернет-пространство внесло коррективы не только в методы обучения, но и в подходы к организации образовательного процесса. Теперь, благодаря появлению все новых способов получения знаний, этот процесс становится более комфортным и удобным. Применение информационных технологий символизирует новый этап развития организационного процесса обучения, так как система образования проходит этап слияния с общемировым информационным пространством. Технические устройства становятся основой процесса модернизации в образовательном процессе. Особую популярность сегодня набирают AR- и VR-технологии, и такой подход к организации образования можно назвать поистине инновационным. При применении дополненной реальности пользователю необходимо иметь только техническое устройство, вместе с чем виртуальная реальность становится альтернативой очным занятиям, а AR – дополнением к ним [2]. Благодаря использованию виртуальной и дополненной реальностей в процессе дистанционного обучения для обучающегося открываются совершенно новые возможности получения и усвоения информации. Технологии VR и AR позволяют воспроизвести окружающий мир с высокой точностью посредством использования трехмерной графики и интерактивных датчиков, а восприятие материала в таком виде задействует все органы чувственного познания.

Условно VR и AR разделяются на две категории, а именно на закрытую и открытую системы [3]. При этом виртуальная реальность является закрытой системой, так как предполагает полное погружение человека в виртуальный мир без взаимодействия с реальным, а дополненная реальность выступает как открытая система, поскольку используется в качестве помощника и сопутствует изучению материала посредством подсказок. Особое место в ряде образовательных VR-продуктов занимают приложения,

способствующие изучению иностранного языка. Действительно, знание нескольких языков на современном рынке труда является необходимым требованием при приеме на работу многих специалистов, но и любому человеку, просто заинтересовавшемуся изучением другого языка, эти приложения могут так же стать незаменимым помощником.

Характерологической особенностью виртуальной реальности является то, что она позволяет погрузиться непосредственно в языковую среду таким образом, что обучающемуся предоставляется возможность изучать, в частности, иностранный язык методом погружения – одним из наиболее эффективных способов, который стал более доступным именно с внедрением виртуальной реальности в процесс обучения. В виртуальной реальности человек учится говорить на иностранном языке в смоделированных ситуациях, что позволяет ему более уверенно, без страха и стеснения, применять языковые навыки в реальной жизни. Тренировка происходит в психологически безопасной и комфортной среде, что повышает уровень усвояемости материала. Рассмотрим в этой связи наиболее популярные приложения для изучения иностранного языка.

VirtualSpeech – виртуальный курс бизнес-английского, который направлен на формирование у человека навыков делового общения в профессиональной среде. Концепция курса завязана на том, что моделируются разнообразные разговорные ситуации, в которых человеку предлагается поучаствовать. Технологии голосового анализа помогают улучшать темп речи, избавляться от слов-паразитов и улучшать свои навыки говорения.

AltspaceVR представляет настоящую находку в мире приложений виртуальной реальности, в которой обучающемуся предлагается начать изучение, к примеру, английского языка в легкой и непринужденной обстановке. Перед началом работы пользователю предлагается создать цифрового аватара – виртуальное представление человека в VR-пространстве. После создания персонажа возможно перемещение в любую речевую ситуацию: вечеринку, игру, деловое собеседование, дружескую беседу и пр., в процессе чего посредством общения с другими пользователями происходит усвоение материалов иностранного языка.

ClassVR, представленная обучающей VR-платформой, содержащей сотни разнообразных уроков, посвященных английскому языку и культуре. Платформа предназначена для преподавателей, но на ней есть независимая обучающая программа с различными уроками. На площадке реализуется изучение английского языка посредством рассмотрения тем, тесно связанных с повседневностью: учебой, покупками, работой, прогулками и др. Уроки подкреплены подробными интерактивными видео, которые могут перенести пользователя в любую точку планеты. ClassVR предлагает также продукты дополненной и смешанной реальностей, в которых предусмотрено использование учебников и рабочих тетрадей [4].

Уникальным тренажером, разработанным, в частности, для изучения английского языка с применением виртуальной реальности, является VARVARA, который был представлен Центром НТИ ДВФУ по VR/AR. Данная инновационная разработка направлена не только на воссоздание множества речевых ситуаций в виртуальном мире, но и на распознавание речи и сбор аналитики по итогам общения. Благодаря геймификации образовательного процесса изучающий иностранный язык пользователь погружается в среду носителей языка, что позволяет ему получить ценный опыт восприятия разговорной речи на слух. Система позволяет не просто смоделировать ситуацию, но и дать понятный и подробный последующий анализ в виде обозначения лексических и грамматических ошибок, оценки произношения, скорости речи и реакции в диалоге. Это помогает не только получить результат, но и увидеть, на какие аспекты в изучении иностранного/английского языка следует обратить большее внимание. Поскольку при общении с носителями языка человек зачастую теряет и испытывает некоторую неуверенность, даже если отлично знает лексику и грамматику, то именно применение VR-приложения в качестве тренировки помогает снять этот коммуникативный дискомфорт и помочь преодолеть возникший языковой барьер в устной речи [5].

Как показывает образовательная практика, приложения виртуальной реальности становятся с каждым днем все более популярными и востребованными. Ежедневно на рынке информационных услуг появляются все новые продукты, что делает изучение английского языка более доступным, а значит у обучающегося появляется гораздо больше возможностей улучшить свои знания посредством использования новейших информационных технологий.

Значение дистанционного образования в современном информационном обществе со всеми его преимуществами и недостатками сложно переоценить. Эффективность подобной системы организации образовательного процесса очевидна, во-первых, в части доступности качественного образования для огромного количества людей, так как смещает территориальную зависимость места жительства человека от места обучения на задний план, когда любой желающий может получить образование, находясь в комфортной обстановке дома в удобное время. Во-вторых, дистанционный образовательный процесс стимулирует стремление человека к самообразованию, поскольку, действительно, каждый может выбрать именно то, что ему нравится, в чем он хочет стать настоящим профессионалом, из всего спектра предлагаемых дисциплин. Однако успех обучения зависит именно от мотивации и прикладываемых стараний человека, и в этом смысле дистанционное образование способствует формированию самодисциплины. В-третьих, ввиду того, что в свободном доступе находится большой объем полезной и нужной информации, именно дистанционный способ организации образования позволяет быстро и просто найти необходимые материалы и базы данных, находящиеся в Интернете, и самостоятельно с ними работать. В-четвертых,

поскольку при обучении в дистанционном формате от пользователя требуются базовые навыки обращения с техническими устройствами, то в обучающем процессе постоянно совершенствуются его знания в области техники и происходит непрерывное освоение этих знаний по способам использования информационных технологий. Наконец, при использовании телекоммуникационных технологий повышается интеллектуальный уровень, что благотворно сказывается на образовании людей, совершенствуется навык поиска необходимой информации. При этом активное использование новейших IT-технологий педагогами помогает значительно улучшить качество образовательной подготовки, а их применение на практике позволит сочетать практические навыки преподавателя с интересной и оригинальной организацией образовательного процесса.

Следует отметить, что применение новых цифровых технологий как метода организации образовательного процесса не лишено определенных недостатков. В частности, при нацеленности дистанционного обучения и обучения с применением информационных технологий на развитие потребности в знании неумелое использование такого метода подачи материала может привести к деформации восприятия информации. Кроме того, при полном ограничении живого общения и возможности высказаться в коллективе падает социальный навык человека, что приводит к усложнению адаптационного процесса в новой учебной обстановке и разрыву реального коммуникативного взаимодействия.

Так или иначе, дистанционное образование как неотъемлемая часть образовательного процесса – это наша реальность, в которой каждый теперь сам может научиться тому, что он считает для себя интересным, ценным и значимым, и в этом смысле такой способ организации процесса обучения открывает перед человеком совершенно новые познавательные горизонты.

Литература

1. Новые технологии в системе образования: [сайт]. – URL: <https://rostbk.com/o-kompanii/stati/novye-tehnologii-v-sisteme-obrazovaniya/> (дата обращения: 06.04.2021). – Текст: электронный.

2. Дистанционное образование с помощью AR и VR: [сайт]. – URL: <http://www.second-chance.ru/distancionnoe-obr-s-pomoshhyu-ar-i-vr.html> (дата обращения: 06.04.2021). – Текст: электронный.

3. Технологии дистанционного обучения – тренд современного образования: [сайт]. – URL: <https://junkreality.com/distantsionnoye-obucheniye> (дата обращения: 08.04.2021). – Текст: электронный.

4. Приложения виртуальной реальности для изучения английского: [сайт]. – URL: <https://www.fluentu.com/blog/english-rus/> (дата обращения: 08.04.2021). – Текст: электронный.

5. VR-тренажер по обучению английскому языку VARVARA: [сайт]. – URL: <https://primamedia.ru/news/1007671/> (дата обращения: 08.04.2021). – Текст: электронный.
УДК 378: 376

Информированность студентов и преподавателей высшей школы о вопросах инклюзивного образования и особенностях людей с расстройствами аутистического спектра

¹Лобковская Полина Александровна, студент специальности «Инструментальное исполнительство»;

²Ташкинов Максим Сергеевич, студент направления «Информационные системы и технологии»;

²Лобковская Надежда Ивановна, кандидат философских наук, доцент кафедры «Экономика и социально-гуманитарные дисциплины»

¹Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение города Москвы «Московский государственный колледж музыкального исполнительства имени Ф. Шопена», г. Москва;

²Волгодонский инженерно-технический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет МИФИ», г. Волгодонск

В работе рассматривается проблема инклюзивного образования людей с расстройством аутистического спектра. Проведен социологический опрос среди студентов и преподавателей высшей школы по вопросам информированности об инклюзивном образовании и особенностях данной категории обучающихся. Полученные обобщенные результаты показывают необходимость просвещения студенческого сообщества и профессорско-преподавательского состава в вопросах инклюзивного образования людей с ограниченными возможностями здоровья в целом и взаимодействия со студентами с расстройством аутистического спектра с целью повышения уровня равенства и толерантности в академической среде, адекватности в оценке данной категории обучающихся.

Современное культурно-образовательное пространство высшей школы формирует новые тенденции, среди которых на протяжении последних нескольких лет трендом гуманизации является инклюзивное образование. Если для значительной части людей с ограниченными возможностями здоровья (далее – ОВЗ) и при этом способных освоить программу высшей школы возможность получить высшее образование постоянно поддерживается в актуальном состоянии – создается и оптимизируется доступная среда, разрабатываются соответствующие конкретным нозологиям образовательные программы, организуются курсы повышения квалификации в данном направлении для профессорско-преподавательского состава [1, 2], то для людей с расстройством аутистического спектра (далее – РАС) возможности ограничены, а сама проблема только начинает обсуждаться.

Отмечается некорректно сниженная выявляемость расстройств аутистического спектра, разная степень включенности людей с РАС в систему высшего профессионального образования, недостаточная распространенность информации о высокофункциональном аутизме, исключенность людей с РАС из статистического учета, так как при реальном наличии у них характерных признаков может отсутствовать диагноз спектра аутизма. Кроме того, студенты с РАС, получающие высшее образование, свидетельствуют о выраженной системной трудности, что, скорее всего, связано с необязательностью освоения этого уровня образования, конкурсной основой поступления в вузы и отсутствием благоприятной психологической среды и необходимых методических рекомендаций для обучения данной категории студентов [3, 4].

Широкий термин «расстройство аутистического спектра» охватывает такие диагнозы, как аутизм, синдром Аспергера, неспецифическое pervasive нарушение развития, для которых характерны трудности в социальном взаимодействии и коммуникации, ограниченный и повторяющийся круг интересов и занятий [5]. Чаще всего вопрос об инклюзивном обучении людей с РАС, требующим особого индивидуального подхода, поднимается на уровне общего среднего образования, на уровне высшего образования не принято говорить об этом.

В настоящее время возможность полноценно обучаться в высшей школе людям с расстройствами аутистического спектра практически отсутствует. Большинство вузов не учитывают особенности работы с данной категорией обучающихся в силу разных обстоятельств, например, отсутствия фиксированного диагноза со стороны официальных учреждений здравоохранения, слабой внешней выраженности аутизации, недостаточности информации и опыта работы с такими людьми. Более приспособленные к обучению в неадаптированных учебных заведениях студенты с этими особенностями после поступления встречаются с непониманием одноклассников, а иногда и преподавателей, которое провоцирует ухудшение их психического состояния.

В связи с этим представляется важным определение уровня информированности студенческого и преподавательского сообществ высшей школы в вопросах инклюзивного образования и особенностях людей с расстройствами аутистического спектра. В феврале-марте 2021 г. на базе ВИТИ НИЯУ МИФИ проведен социологический опрос, в котором приняли участие 439 студентов и 136 преподавателей более десяти вузов страны – НИЯУ МИФИ, МГУ, МФТИ, МИСиС, МАРХИ, Финансовый университет при Правительстве РФ, МФЮА, ДГТУ, ЮФУ и другие. Репрезентативность выборки обеспечена географией, статусом и возрастом респондентов. Результаты исследования позволяют сделать следующие выводы:

– более 50 % студентов не знают или не имеют четкого представления об инклюзивном образовании, наименее осведомленная возрастная категория – до 18 лет, что изначально предполагалось и объясняется слабой осведомленностью в этом вопросе вследствие отсутствия сопутствующих обстоятельств погруженности в него. Это указывает на необходимость информирования молодежи о включенном обучении людей с особенностями в развитии и здоровье. Определение инклюзивного образования дается в ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», подписанном президентом РФ 29.12.2012 года. Основная его идея в том, чтобы обеспечить равный доступ к образованию «для всех обучающихся с учетом разнообразия особых образовательных потребностей и индивидуальных возможностей». Создается адаптированная образовательная программа «для обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и при необходимости обеспечивающая коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию указанных лиц; таких ребят нельзя дискриминировать» [6]. Что касается преподавателей, предсказуемо все опрошенные знают об инклюзивном образовании и большинство – 95 % – слышали о расстройствах аутистического спектра, но 34,2 % опрошенных не видели и не взаимодействовали с такими людьми, почти 58 % видели со стороны людей с РАС и, следовательно, могли их идентифицировать, еще 7,8 % в разной степени интенсивности взаимодействовали с ними, при этом 7,7 % перепутали РАС с эпилепсией, а 5,1 % – с депрессией. Среди студентов меньше половины знают или слышали о РАС, но именно они – 40 % – правильно ответили на вопрос об определении расстройств аутистического спектра. Более 42 % студентов не видели и, конечно, не взаимодействовали с такими людьми, поэтому 22 % спутало РАС с эпилепсией. Наводит на размышление тот факт, что в два раза большее количество студентов по сравнению с преподавателями – 15,6 % – контактировали с людьми с РАС, что, возможно, связано с увеличением числа аутичных людей среди молодого поколения;

– никто не определил расстройство аутистического спектра как «расстройство, которое проявляется произвольными двигательными и/или вокальными тиками (подергиваниями)», но в вопросе с просьбой характеризовать РАС данный ответ был третьим по количеству – 35,9 %. В вопросе было два правильных ответа, на один из которых правильно ответили 70,3 %, а на второй всего 10,9 %. Это показывает, что респонденты не могут однозначно определить расстройства аутистического спектра и путаются в ответах;

– заблуждением опрашиваемых является тот факт, что люди с расстройствами аутистического спектра характеризуются определенным уровнем интеллекта, что доказывают следующие результаты: более 30 % респондентов-студентов считают, что люди с РАС имеют уровень интеллекта ниже среднего, еще 20,3 % относят уровень интеллекта к

среднему, только 1,6 % полагают, что уровень интеллекта у людей с РАС выше среднего уровня, остальные 46,7 % не характеризуют аутичных людей определенным уровнем интеллекта. 27,1 % преподавателей характеризуют аутичных людей определенным уровнем интеллекта, что не соответствует действительности. Это, вероятно, говорит о еще одной причине, почему респонденты считают, что люди с РАС не могут получать образование в рамках инклюзивного подхода;

– в вопросе о предпочтительном/правильном образовательном подходе в отношении людей с РАС инклюзивное образование отметили 45,3 % опрошенных студентов, в необходимости интегрированного образования уверены еще 26,6 %, а специальное образование выбрали 28,1 %. Выбор почти тридцатью процентами респондентов специального образования показывает неготовность понять аутичных людей, что является косвенным подтверждением слабой информированности по данному вопросу. Среди преподавателей 46,2 % считают, что для образования людей с РАС лучше сделать отдельную программу обучения, 28,2 % выбрали вариант, который предлагает адаптацию образовательной программы – нужно сделать ее подходящей и для такой категории студентов, а вот 20,5 % считают, что это сделает учебную информацию трудной для большинства студентов в плане эффективного восприятия;

– почти 99 % и 97 % опрошенных студентов и преподавателей соответственно утверждают необходимость просвещать общество с целью решения проблемы толерантного отношения к людям с РАС, уважения к ним и внимательного отношения к их проблемам. Такое единодушие частично объясняет высокий процент неконструктивных ответов по предыдущим вопросам, поскольку можно предположить, что многие респонденты понимают собственную неосведомленность/необъективность в этом вопросе;

– достаточными условиями для инклюзивного образования в высшей школе посчитали всего 5 % опрошенных, 85 % считают условия недостаточно приспособленными, 10 % отмечают конкурентные взаимоотношения, что препятствует адаптации людей с РАС к коллективу, это показывает неподготовленность текущих учебных методов к инклюзивному образованию людей с расстройствами социального и коммуникативного поведения;

– примерно пополам поделились голоса относительно того, что проблема инклюзивного образования должна решаться «в обязательном порядке на государственном уровне» (45,3 % студентов и 43,6 % преподавателей) и «на государственном уровне, но в рекомендательном порядке» (48,4 % студентов и 53,8 % преподавателей), и только 6,3 % молодежи и 2,6 % преподавателей высказались, что это дело семьи. Хороший знак, что студенты понимают уровень проблемы, так как только развитое государство может обеспечить соблюдение прав на образование с учетом разнообразия особых образовательных потребностей и индивидуальных возможностей людей;

– в вопросе корректного отношения к студентам с расстройствами аутистического спектра 57,8 % молодых респондентов посчитало решением своевременное грамотное информирование по вопросам инклюзивного образования, в том числе и студентов с РАС. Среди преподавателей 51,3 % считают, что для обучения в вузе студентов с РАС необходим компетентный работник, понимающий их особенности, еще 35,9 % высказались за тотальное обучение взаимодействию с аутичными людьми, а 12,8 % считают, что учиться в высшей школе могут те, кто способен справляться без помощи. Большая часть опрошенных преподавателей – 59 % – проявило готовность повышать квалификацию в области инклюзивного образования, а вот 41 % сомневаются или не готовы обучаться на таких курсах, что вызывает вопросы о причинах и требует уточняющего исследования.

Таким образом, имеющийся уровень инклюзии в высшей школе недостаточен для обучения студентов с расстройствами аутистического спектра, при этом результаты опроса указывают на возможное улучшение в этом направлении при повышении уровня информированности общества. Несмотря на внедрение технологий инклюзивного образования в высшей школе, родители детей с РАС предпочитают специальное или индивидуальное образование, так как их дети даже на уровне получения начального и среднего образования сталкиваются с непониманием, отторжением, а иногда и буллингом. Решением данной проблемы может стать разработка индивидуальных траекторий обучения для студентов с РАС. Следует отметить, даже нейротипичные студенты уверены в повышении собственной мотивации к обучению при более глубоком изучении интересующих их дисциплин и реальной возможности дополнительно заниматься на факультативных курсах. Можно предположить, что широкое внедрение индивидуальных траекторий обучения в высшей школе будет способствовать успешной инклюзии в высшей школе и повысит качество высшего образования в целом.

Литература

1. Организационные и психолого-педагогические основы инклюзивного высшего образования: сайт / Ресурсный учебно-методический центр ЮФУ по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. – URL: <https://rumc.sfedu.ru/psychological-inclusive-2021> (дата обращения: 22.03.2021). – Текст: электронный.

2. Программа сопровождения инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования: [сайт]. – URL: https://fip.kpmo.ru/res_ru/0_goproduct_1119_0.pdf (дата обращения: 23.03.2021). – Текст: электронный.

3. Организация образования обучающихся с расстройствами аутистического спектра в Российской Федерации: результаты Всероссийского мониторинга 2018 года – Аутизм и нарушения развития. – 2019. – Т. 17. – № 3. – Портал психологических изданий

PsyJournals.ru: [сайт]. – URL: https://psyjournals.ru/autism/2019/n3/khaustov_schumskih_full.shtml (дата обращения: 25.03.2021). – Текст: электронный.

4. Морозова, О. А. Взрослые с расстройством аутистического спектра: раскрытие информации при обучении в ВУЗе / О. А. Морозова // Психологи. – 23 августа 2020: [сайт]. – URL: <https://www.b17.ru/article/294716/> (дата обращения: 22.04.2021). – Текст: электронный.

5. Расстройства аутистического спектра (РАС) / Всемирная организация здравоохранения: [сайт]. – URL: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/autism-spectrum-disorders> (дата обращения: 15.03.2021). – Текст: электронный.

6. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N 273-ФЗ: [сайт]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/ (дата обращения: 17.03.2021). – Текст: электронный.

УДК 340

**К вопросу о систематизации правового регулирования
(на примере цифровизации отдельных сфер отечественной экономики)**

Минаев Кирилл Александрович, кандидат юридических наук,
доцент кафедры «Гуманитарные дисциплины»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального
государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

Представленная статья посвящена краткому изложению проблем правового регулирования в контексте выбора методик его легализации, рассмотренных через призму цифровизации отдельных сфер отечественной экономики. Проблематика предложенной темы состоит в отсутствии единого подхода к методологии правового регулирования: на текущий момент не ясно, какие именно документы должны быть в приоритете правового регулирования. Роль нормативно-правовых актов в этом свете значительно упрощена, а нюансы регулирования отдельных частных вопросов в правовых отношениях отнесены на уровень правоприменительной практики и правоинтерпретационных документов. Вполне очевидно, что необходим единый системообразующий подход, который помог бы структурировать виды правовых актов, объяснив их роль и значение для регулирования правовых отношений. В статье представлен краткий очерк модели по систематизации правового регулирования посредством ее легализации через официально оформленную систематизацию правового материала.

Тематика правового регулирования как целостной теоретико-правовой категории, а также его отдельных способов была и остается весьма популярной темой в отечественной юриспруденции. Ею занимались такие именитые авторы, как С.С. Алексеев, М.И. Байтин, А.М. Витченко, В.Л. Кулапов, В.В. Лазарев, А.С. Пиголкин, Ю.К. Толстой, Л.С. Явич и

другие ученые-теоретики. Указанная тема не растеряла актуальности и в наши дни, с той лишь оговоркой, что теперь стоит уделять пристальное внимание отдельным аспектам правового регулирования, в том числе применительно к отдельным его методикам.

XXI век можно смело именовать эпохой закрепления новой группы субъективных прав и свобод, называемых информационными. Информация, сама по себе, становится не только способом передачи данных, но и объектом различного рода спекуляций. Однако эта тема является слишком широкой для краткого обзора и требует отдельного, пожалуй, не только междисциплинарного, но и межнаучного внимания. Мы же постараемся рассмотреть вопрос особенностей способов правового регулирования цифровизации в современной России.

Правовое регулирование – всегда формализовано с точки зрения его легализации. С этой точки зрения выработка единых подходов к правовому регулированию служит необходимым условием его четкости и однозначности. Для понимания, речь идет не столько о выборе способов правового регулирования, абсолютизировать один из которых для разных типов правоотношений в корне неверно, сколько о выработке единой методологии такого регулирования. Именно методологии, как единой программы правового регулирования общественных отношений.

Регулировать правоотношения можно с помощью юридических норм (выраженных в соответствующих законах или подзаконных нормативно-правовых актах), правоприменительной практики, правоинтерпретационных (разъясняющих) документов (таких, к примеру, как рекомендации или официальные письма государственных органов) или, наконец, с помощью обычаев делового оборота. Все эти способы могут существовать в единой системе. Важно только понимать их взаимосвязь и роль для правового регулирования.

Проблемы в выработке единой методологии исходят от самой юридической науки, которая до сих пор не выработала единого подхода не только к частнопрововым вопросам, но и к отдельным базовым понятиям юриспруденции. Безусловно, прав был в своем утверждении Н.И. Матузов, говоря о том, что состояние методологии в правоведении на сегодняшний день «вряд ли можно назвать удовлетворительным» [1].

Однако одно дело – теория, и совсем другое – юридическая практика. Казалось бы, правовая система России, являясь составной частью романо-германской правовой семьи, должна быть предельно четкой, где все правовое регулирование строится на нормативной базе – законах и подзаконных актах, а прецедент и тем более правоинтерпретационная деятельность носят вторичный характер. На практике сегодня законами регламентируется лишь базовые принципы, а нюансы реализации большинства юридических норм определяются разъяснениями, информационными письмами и судебной практикой.

С одной стороны, это придает достаточную мобильность правовому регулированию, но с другой лишает его необходимой четкости и однозначности понимания нормативно закрепленных формулировок. Ситуация с правовым регулированием цифровизации многих сфер жизни общества как раз является ярким примером этого тезиса.

В настоящее время в России воплощаются в действительность инициативы, направленные на создание условий для развития цифровой экономики, среди которых Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017-2030 годы, утвержденная Указом Президента РФ от 09.05.2017 № 203 [2]. Кроме того, принят «Паспорт нормативного регулирования цифровой среды», в пункте 1 раздела 3 которого указано, что первичной задачей в этой области является создание системы правового регулирования цифровой экономики, основанного на гибком подходе в каждой сфере [3]. Это утверждение совершенно справедливо. Прежде чем осуществлять практическое регулирование конкретных правоотношений, необходимо определиться с тем, каким именно образом это делать.

Однако по-прежнему не выработано единых подходов к осуществлению правового регулирования цифровой среды. Ярким примером и подтверждением этого тезиса является сфера действия трудового права России. Несмотря на множество официальных и неофициальных рекомендаций о переводе сотрудников на дистанционный (удаленный) режим работы, до сих пор эти вопросы регламентируются лишь несколькими письмами и разъяснениями Минтруда [4].

Только 16.06.2020 года была начата работа по внесению изменений в Трудовой кодекс Российской Федерации в части регулирования дистанционной (удаленной) работы и временного перевода работника на дистанционную (удаленную) работу по инициативе работодателя в исключительных случаях [5]. На сегодняшний день проект этого федерального закона подписан Президентом РФ [6].

В ходе модернизации экономики, перехода к росту экономики определенного качества меняется и запрос к человеческому капиталу, посредством которого сформирован один из вызовов к системе образования в России в качестве развития цифровых технологий. Так, одной из стратегических государственных задач является задача по формированию цифровой образовательной среды.

Основная проблема именно законодательного регулирования состоит в длительности процедур законодательного процесса, что, безусловно, оправдано. В ныне действующем законодательстве и так достаточно много примеров, когда вносились изменения в совсем свежие федеральные законы, что свидетельствует о недостаточно качественной проработанности текста на этапе их принятия. В этом свете говорить про ускорение процесса принятия законов, как минимум, нелогично. Но этот факт не снимает вопроса о необходимой оперативности правового регулирования. Если нет возможности быстро принять изменения в законодательство, должны

существовать иные эффективные методики правового регулирования. И если говорить о правоинтерпретационном процессе, в рамках которого и принимаются разъясняющие письма с содержащимися в них рекомендациями государственных органов, то нужно понимать, в какой системе они существуют и какую силу имеют.

Отличительная особенность именно правового среди всех типов социального регулирования состоит в его легальности. Это важнейший принцип, отход от которого означает хаос. Легальность, как известно, является результатом проведенного процесса легализации, состоящего в придании чему-либо законного статуса. Как в этом свете воспринимать письма, заменяющие собой закон и каков их легальный статус, не совсем понятно.

Речь сейчас уже идет не о коллизиях между различными правовыми нормами, а о рассогласованности правового регулирования в целом. И ситуация с пандемией, поставившая задачу максимального быстрого урегулирования вопросов организации дистанционной работы сотрудников, онлайн-обучения и всеобщей цифровизации стала лакмусовой бумажкой, проверкой на прочность правовой системы, пройти которую удалось едва ли. Необходима четкая модель, позволяющая понять, с помощью чего государство может осуществлять регулирование правовых отношений. В противном случае нарушается не просто принцип, но и сам правовой режим законности. Чрезмерное количество различного типа документов не только не упрощает разрешение этого вопроса, но, напротив, вносит сумятицу, усложняя и без того огромную правовую базу.

Совершенно очевидно, что необходима единая структурированная и взаимосвязанная база существующих разъяснений законодательства. Часты случаи, когда разъяснения противоречат самому законодательству. В частности, письмо Минтруда РФ от 23.04.2020 года № 14-2/10/П-3710 «О направлении рекомендаций по применению гибких форм занятости в условиях предупреждения распространения новой коронавирусной инфекции на территории Российской Федерации» безальтернативно определяет необходимость заключения дополнительного соглашения к трудовому договору в случае перехода сотрудника на дистанционную работу, хотя уже упомянутый проект Федерального закона от 08.12.2020 г. № 407-ФЗ «О внесении изменений в Трудовой кодекс Российской Федерации в части регулирования дистанционной (удаленной) работы и временного перевода работника на дистанционную (удаленную) работу по инициативе работодателя в исключительных случаях» говорит, что в случае временного перевода на удаленную работу при эпидемиях, эпизоотиях и в иных условиях, ставящих под угрозу жизнь и здоровье людей, согласия работника на дистанционный режим работы не требуется, а достаточно лишь локального акта, принятого работодателем с учетом мнения профсоюза.

Неактуальные разъясняющие законодательство документы должны официально полностью или в части утрачивать силу, содержать примечания и ссылки на иные документы, принятые по тем же или смежным вопросам.

Работа по систематизации правоинтерпретационных документов, ввиду своего объема, должна быть поэтапной. В начале, путем инкорпорации правовой информации, должна быть собрана единая цифровая система, в которую войдут документы различных министерств и ведомств, разъясняющие действующее законодательство. Затем эти документы должны быть преобразованы путем тематической консолидации в блоки, объединяющие схожие по своему характеру темы, вроде тех, что существуют во многих справочно-правовых системах – от отраслевой (однородной), до институциональной (видовой) тематики. К примеру: «труд и занятость – регулирование труда в дистанционном режиме» и т. п.

Легализация любых обязательных для исполнения положений должна иметь четкий механизм, основанный на базовых принципах законности, демократизма, гласности, легитимности, справедливости, гуманизма и др. В корне своем неверно превращать процесс легализации в механическое закрепление властных предписаний. Легализация должна иметь собственный механизм, представляющий собой строго упорядоченную совокупность взаимозависимых звеньев. К элементам этого механизма относятся: нормы права, определяющие процессуальную последовательность осуществления легализации, формы такой деятельности и полномочия легализующих ограничения прав и свобод субъектов; юридические факты, фактические составы или реальная возможность их наступления, детерминированные целями такой легализации.

Методологически необходима разработка модели правового регулирования с разъяснением роли различных типов правовых актов (как нормативных, так и правоприменительных и/или интерпретационных), их соотношении, сроках действия и порядке применения.

Литература

1. Матузов, Н. И. Современные методы исследования в правоведении / Н. И. Матузов, А. В. Малько. – Саратов, 2007. – 560 с.

2. Указ Президента РФ от 09.05.2017 № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017-2030 годы: [сайт]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_216363/ (дата обращения: 10.04.2021). – Текст: электронный.

3. Паспорт нормативного регулирования цифровой среды (утв. президиумом Правительственной комиссии по цифровому развитию, использованию информационных технологий для улучшения качества жизни и условий ведения предпринимательской

деятельности, протокол от 28.05.2019 № 9) (Приложение № 2 к протоколу президиума Правительственной комиссии по цифровому развитию, использованию информационных технологий для улучшения качества жизни и условий ведения предпринимательской деятельности от 28.05.2019 г. № 9): [сайт]. – URL http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_328855 (дата обращения: 10.04.2021). – Текст: электронный.

4. Рекомендации работникам и работодателям в связи с Указом Президента Российской Федерации от 25.03.2020 г. № 206 «Об объявлении в Российской Федерации нерабочих дней» (письмо Минтруда России от 26.03.2020 N 14-4/10/П-2696 «О направлении Рекомендаций работникам и работодателям в связи с Указом Президента РФ от 25.03.2020 № 206» (с изм. от 27.03.2020); письмо Минтруда России от 23.04.2020 года № 14-2/10/П-3710 «О направлении рекомендаций по применению гибких форм занятости в условиях предупреждения распространения новой коронавирусной инфекции на территории Российской Федерации» и др.: [сайт]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_348593/5f00048708fca949aa7144b1ba65e4d08650e727/ (дата обращения: 10.04.2021). – Текст: электронный.

5. Система обеспечения законодательной деятельности: [сайт]. – URL: <https://sozd.duma.gov.ru/bill/973264-7> (дата обращения: 10.04.2021). – Текст: электронный.

6. Проект Федерального закона от 08.12.2020 г. № 407-ФЗ «О внесении изменений в Трудовой кодекс Российской Федерации в части регулирования дистанционной (удаленной) работы и временного перевода работника на дистанционную (удаленную) работу по инициативе работодателя в исключительных случаях»: [сайт]. – URL <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202012080047> (дата обращения: 10.04.2021). – Текст: электронный.

УДК 378

Коммуникативное поведение литературных персонажей в методико-технологическом контексте лингвистического образования

Надеждин Артем Алексеевич, студент направления «Строительство»;

Крошина Вера Алексеевна, старший преподаватель кафедры
«Гуманитарные дисциплины»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В статье представлен анализ коммуникативного поведения фольклорных и басенных персонажей. Обращение к русским народным сказкам и басням И.А. Крылова обусловлено

возможностью их использования в качестве источника исследования речевого поведения участников общения, целей и задач диалога, коммуникативных ситуаций в целом. Показывается, что владение искусством слова во многом обеспечивает коммуникативную удачу говорящего, но при этом важно развивать коммуникативные умения в комплексе, то есть не только умение говорить, но и способность критически воспринимать информацию от собеседника.

В лингвистике, психологии, культурологии активизировались коммуникативные исследования по целому ряду направлений. В частности, появились работы по коммуникативному поведению носителей языка.

Термин «коммуникативное поведение» был предложен профессором И.А. Стерниным: совокупность норм и традиций общения народов [1], впоследствии им уточнен: совокупность норм и традиций общения определенной группы людей [2].

В 90-е гг. в Воронеже в рамках проекта «Коммуникативное поведение» велась системная разработка проблематики, связанной с изучением и описанием коммуникативного поведения разных народов.

В настоящее время коммуникативное поведение является предметом исследования ряда отраслей знания в научных школах России, а также за рубежом.

Для нас эта тема интересна в связи с тем, что коммуникативное поведение тесно связано с коммуникативной компетенцией.

Коммуникативную компетенцию будем рассматривать как способность к планированию эффективного сотрудничества со всеми участниками коммуникации, к предупреждению и разрешению конфликтов, как способность осознавать ситуацию общения, правильно формулировать цели и задачи общения, целесообразно и адекватно использовать средства языка и речи, грамотно строить речевое произведение, включая выбор стиля и жанра речи, соблюдение норм культуры речи и этики общения, выбор речевой тактики, соблюдение риторических законов.

Таким образом, языковая и риторическая составляющие являются неотъемлемыми частями коммуникативной компетенции и коммуникативного поведения. В связи с этим изучение коммуникативного поведения особенно важно в рамках лингвистического образования.

Силой слова можно заставить других делать то, что нужно говорящему, тем самым прокладывая себе путь к успеху. Владение искусством слова во многом обеспечивает коммуникативную удачу адресанта. Это хорошо видно на примерах фольклорных литературных произведений.

Обратимся к русским народным сказкам и басням И.А. Крылова.

Безусловно, и сказка, и басня – всегда вымысел, иносказательное, поучительное повествование, где в аллегорической форме изображаются человеческие поступки и социальные отношения.

В поучительных сюжетах действующими лицами часто оказываются условные басенные звери или вещи. Сказка и басня – древнейшие жанры, в которых отражены мудрость и глупость народа, поведение людей в тех или иных ситуациях.

Лиса, Лисица – одна из традиционных героинь фольклорных и басенных сюжетов.

Героиня сказок и басен Лиса славилась умением говорить, что помогало ей достигать поставленных целей.

Проследим историю ее коммуникативного успеха в русской фольклорной и басенной культуре.

Обратимся к русской народной сказке «Колобок».

Лиса совершила мошенничество, то есть хищение чужого имущества или приобретение права на чужое имущество путем обмана или злоупотребления доверием. Доверие Лиса вызвала своей речью. Героиня умело выстраивает речь, пользуется умением говорить. Поначалу коммуникативное поведение Лисы такое же, как и других зверей. Но после того как Колобок спел песенку, Лиса поменяла тактику и щедро подарила ему свой комплимент, нахваливая «чудную песенку». Лиса здесь выбирает тактику лести, чтобы Колобок поверил ей. Своей цели Лиса достигла благодаря умению говорить. То же самое мы видим в сказке «Петушок-золотой Гребешок». Чтобы привлечь внимание героя, Лиса воспевала его, используя ласковые слова, эпитеты, что и позволило льстице приблизиться к цели.

В сказке «Лиса и козел» именно своей хитрой речью провалившаяся в колодец Лиса привлекла Козла, заставила его спрыгнуть в колодец и тем самым спасла себя. Найдены были именно те слова, которые заставили бедное животное поверить хитроумной и лживой Лисе. Можно сколько угодно критиковать Лису, но в умении выстраивать свою речь в соответствии с ситуацией общения, подбирать нужные слова и достигать с помощью вербальных и невербальных средств своей цели ей не откажешь.

Сказочная карьера Лисы продолжилась в баснях И.А. Крылова.

Лиса в баснях демонстрирует провокационное поведение, обращаясь к душе, сердцу других персонажей, вызывает доверие героев и обманывает их.

Умение говорить помогает Лисе в басне И.А. Крылова «Ворона и Лисица». При этом адресант использует народно-поэтическую, ласковую лексику, которая заставляет адресата поверить в искренность Лисы.

Голубушка, как хороша!

Ну что за шейка, что за глазки!

Рассказывать, так, право, сказки!

Какие перышки! какой носок!

И, верно, ангельский быть должен голосок!

Спой, светик, не стыдись! Что, ежели, сестрица,
При красоте такой и петь ты мастерица, –
Ведь ты б у нас была царь-птица! [3]

В результате речевых действий Лисы Ворона оказывается без сыра, как в других ситуациях овцы, куры и птенцы – съеденными, волки и львы – голодными и обманутыми.

Значит, речь Лисы действительна. Лиса достигла успеха и известности благодаря умению говорить.

Однако следует иметь в виду, что успешность адресанта речи зависит не только от его умения говорить, но и от характеристик адресата: от его желания / нежелания слушать, критичности восприятия информации / отсутствия этой критичности и т. д.

Именно поэтому баснописец И.А. Крылов в морали басни осуждает вовсе не льстецов, а тех, кто на эту лесть попадает, как рыба на крючок:

Уж сколько раз твердили миру,
Что лесть гнусна, вредна; но только все не впрок,
И в сердце льстец всегда отыщет уголок.

То есть адресат речи рад слышать в свой адрес не только заслуженную похвалу, но и откровенную льстивую речь. Таковой в басне оказалась Ворона. Она долго не поддавалась влиянию притворного одобрения Лисы, но все-таки в определенный момент «Вещуньяина с похвал вскружилась голова» и, утратив критичность восприятия, Ворона лишилась пропитания. Ни в коей мере не оправдывая поведение Лисы в сказках и баснях и, соответственно, льстивые речи любых литературных персонажей и реальных людей, констатируем: ответственность за результат общения несут как его инициатор – адресант, так и адресат речи.

Басни И.А. Крылова могут стать источником анализа коммуникативного поведения адресантов и адресатов, коммуникативных ситуаций, способов достижения целей, поставленных участниками общения, на занятиях по русскому языку и культуре речи, деловому общению, психологии, социологии.

Владеть искусством слова, уметь добиваться поставленной коммуникативной цели сегодня уже не только престижно, но и необходимо в современном профессиональном, деловом и межличностном взаимодействии. При этом важно развивать коммуникативные умения в комплексе, то есть не только умение говорить, но способность и адекватно воспринимать информацию от собеседника.

Литература

1. Стернин, И. А. О понятии коммуникативного поведения / И. А. Стернин // *Kommunikativ-funktionale Sprachbetrachtung*. Halle, 1989.

2. Стернин, И. А. Теоретические проблемы описания коммуникативного поведения / И. А. Стернин, У. Д. Камбаралиева // Коммуникативные исследования. – 2018. – № 2 (16). – С. 20-34.

3. Крылов, И. А. Басни / И. А. Крылов. – М.: Ардис, 2017. – 280 с.

УДК 378

Практико-ориентированное занятие как одна из форм повышения профессиональных и личностных компетенций

Улейчик Людмила Владимировна, старший преподаватель кафедры

«Технология, физиология и гигиена питания»

Учреждение образования «Гродненский государственный университет

имени Янки Купалы», г. Гродно, Республика Беларусь

Автор статьи, преподаватель специальных дисциплин у студентов специальности 1-910101 «Производство продукции и организация общественного питания», в поиске новых форм практико-ориентированных занятий, разработала и провела бинарное занятие с участием молодого специалиста для студентов 4 курса специальности 1-910101 «Производство продукции и организация общественного питания». В статье показаны преимущества нетрадиционной формы практико-ориентированного занятия для приобретения навыков у студентов не только в конкретных профессиональных вопросах, но и в вопросах, касающихся личностных интересов студентов, как будущих молодых специалистов. Использовать в обучении такую методику эффективно для студентов старших курсов при изучении специальных дисциплин, что поможет будущим выпускникам легче адаптироваться к профессии и трудовому коллективу. Проведение занятий в такой форме подготавливает будущих специалистов к более быстрому приобретению навыков в выполнении предстоящих производственно-технологических и управленческих функций.

Преподаватели специальных дисциплин, встречая бывших студентов-выпускников, которые работают после выпуска из университета непродолжительное время, спрашивают, как работает, какие проблемы и трудности возникали в начале трудового пути, каким вопросам преподавателю необходимо уделить больше внимания на учебных занятиях, как принял студента-выпускника трудовой коллектив. Обычно молодой специалист говорит: «Вначале тяжело и сложно работать, в университете изучали много дисциплин, а на работе нужно выполнять конкретные специализированные задания, на которые в учебной программе отведено незначительное время». И тогда преподаватель задумается, как помочь студентам будущим специалистам глубже изучить конкретные необходимые в предстоящей работе вопросы. Студенту-выпускнику присуще волнение перед предстоящими трудностями в трудовой сфере. Как приблизить обучающихся к профессиональной сфере, чтобы молодой специалист знал свой примерный объем работы и имел определенные навыки в выполнении своих обязанностей? Полученных практических навыков в процессе обучения не всегда

достаточно, не все вопросы программы изучаются углублено, и не по всем вопросам предоставляется возможность получить информацию из-за сокращения отведенного времени на изучение материала программ специальных дисциплин.

В предприятиях работодателей наставничество молодых специалистов сейчас не всегда приемлемо, из-за высоких темпов производства и снижения эффективности труда самого наставника, а иногда из-за нехватки специалистов. Обязанность преподавателя подумать, как повысить уровень профессиональных компетенций будущего молодого специалиста, чтобы, придя на работу, специалист чувствовал себя более уверенно, легче преодолевал волнение и выполнял свои обязанности в реальной профессиональной сфере с практическими навыками в конкретных вопросах.

В поиске новых форм обучения для достижения этих целей нужно вспомнить о практико-ориентированных занятиях. Практико-ориентированные занятия – одна из форм учебных занятий для приобретения практических навыков в предстоящей профессиональной сфере. В практико-ориентированных формах обучения могут участвовать обучающий, обучаемый и представитель от предприятия.

В педагогике обозначено несколько форм занятий практико-ориентированного обучения. К таким формам отнесены лабораторные и практические занятия, все виды производственных практик, экскурсии на предприятия. Перечисленные занятия относятся к традиционным формам обучения. Постоянное использование в обучении традиционных форм, методов и средств снижает познавательную активность студентов. Необходимо помнить, что только при грамотном чередовании разнообразных форм, методов, технологий процесса образования реализация практико-ориентированного обучения даст эффективный результат [1].

Инновационные формы повышают мотивацию и интерес к процессу познания, и результаты по достижению цели намного выше. Поэтому преподаватель для проведения учебного практического занятия выбрал бинарную практико-ориентированную форму проведения одного из занятий, пригласив молодого работающего специалиста, бывшего студента-выпускника, который закончил университет один год назад. Выбирая кандидатуру молодого специалиста для проведения занятия, преподаватель руководствовался определенными критериями: общительность, доброжелательность, открытость, интеллектуальность, креативность, умение последовательно излагать мысли, владеть профессиональной терминологией. Участие в занятии молодого специалиста обосновано в незначительной разнице возраста со студентами, что будет заинтересовывать студентов и налаживать общение в доверительной свободной форме. Это позволит студентам лучше усвоить материал. Молодой специалист хорошо помнит свои переживания, проблемы

вхождения в трудовой коллектив и пути их преодоления и может поделиться ими со студентами.

Выбрать молодого специалиста с вышеперечисленными качествами несложно, так как преподаватель не только работал с группой студентов специальности 1-910101 «Производство продукции и организация общественного питания» в течение двух лет, преподавая несколько специальных дисциплин, но и был куратором в студенческой группе. Перед проведением такого занятия преподаватель провел беседу со студентами группы, насколько им будет интересно и необходимо проведение занятия в такой форме. Все студенты группы с одобрением отнеслись к предложению, но попросили преподавателя не договариваться с молодым специалистом о нивелировании истинных проблем, с которыми столкнулся выпускник, придя на работу. Вопрос участия молодого специалиста в проведении учебного занятия необходимо решить с администрацией предприятия, в котором он работает, и побеседовать с администрацией, как молодой специалист зарекомендовал себя в профессиональной сфере и в общении с трудовым коллективом. Руководство предприятий также заинтересовано в проведении практико-ориентированных занятий, так как молодой специалист на занятии выполняет несколько функций: рекламирует работодателя и участвует в приобретении конкретных навыков профессиональной направленности у выпускников. Это позволит молодому специалисту легче и быстрее влиться в трудовой коллектив и выполнять свои обязанности на высоком уровне. Цель профессионально ориентированной технологии обучения – обеспечить профессиональное становление личности современного конкурентоспособного специалиста, готового к полноценной профессиональной управленческой, производственно-технологической, научно-методической, исследовательской деятельности [2].

Преподаватель, разработав структуру практического занятия, обсудил все вопросы занятия с молодым специалистом, оговорил, на какие вопросы занятия уделить особое внимание, какую рабочую документацию принести и показать студентам. Для наглядного пособия к занятию преподаватель разработал презентацию по основным вопросам раздела программы, используя производственную документацию с предприятия, что предоставило возможность всем студентам одновременно видеть и изучать требования к заполнению учетной, нормативно-технологической документации и документации по производственному контролю. На таком практико-ориентированном занятии студенты одновременно систематизируют знания по нескольким специальным дисциплинам.

Проведение бинарного занятия с участием молодого специалиста позволит эффективно организовывать для студентов старших курсов изучение практико-ориентированных специальных дисциплин, знаний и навыков, которые непосредственно будут нужны в профессиональной сфере. Профессионально-ориентированная технология

реализуется в условиях профессионально-технологической системы обучения [3]. Проводить можно такое занятие в конце изучения программы дисциплины или использовать как занятие для обобщения и систематизации знаний по определенным разделам программы дисциплины.

Структуру бинарного занятия преподаватель разработал и провел совместно с молодым специалистом по дисциплине «Технология и организация детского, диетического и функционального питания», разделу «Технология и организация детского питания». Выпускников вуза со специальностью «Производство продукции и организация общественного питания» часто направляют на работу в предприятия, которые курируют организацию питания воспитанников в учреждениях дошкольного образования, учащихся и работников в учреждениях общего среднего, профессионально-технического и средне-специального образования. Молодые специалисты могут работать инженерами-технологами в головном предприятии или заведующими производством на пищеблоках учреждений образования. Работа заведующим производством на пищеблоке требует навыков по многим компетенциям: профессиональным, интеллектуальным, личностным. Главной обязанностью заведующего производством является организация работы трудового коллектива пищеблока для своевременного высококачественного приготовления пищи для обучающихся и сотрудников учреждения образования. Но для выполнения основной задачи в обязанности заведующего производством входит много других функций, например, руководить производственно-хозяйственной деятельностью пищеблока, совершенствовать производственный процесс с использованием прогрессивных технологий, вести учет по продуктам питания и своевременно делать заявки на необходимые продукты, выполнять все требования нормативной документации по соблюдению санитарно-гигиенических требований, своевременно отражать необходимые параметры в документации и составлять требуемую отчетность о производственной деятельности и другие функции. Важным аспектом в работе заведующего производством является соблюдение этики общения с трудовым коллективом, работниками учреждения и учащимися. Для молодых специалистов организовывают стажировку по месту работы, но в ограниченный период времени, в основном, по причине нехватки специалистов. Поэтому и сталкиваются выпускники с определенными трудностями на рабочих местах.

Проведение совместного занятия с молодым специалистом предоставляет возможность студентам узнать не только предстоящие обязанности на рабочих местах, но и глубже изучить специфику работы заведующего производством из рассказа молодого специалиста и представленной им документации для изучения студентами.

В ходе занятия в беседе со студентами молодой специалист рассказал о психологических вопросах работы с трудовым коллективом и преимуществах полученного

опыта работы в должности заведующего производством для приобретения навыков во многих обязанностях инженера-технолога общественного питания. Молодой специалист подчеркнул, что определенные трудности были на первых этапах работы и, постепенно преодолевая эти трудности, познавал и приобретал навыки в выполнении своих обязанностей, становился уверенным и быстрее справлялся со своими функциями. Работа на данном этапе приносит моральное удовлетворение, и проблем не возникает. Работать интересно, и появилось чувство гордости за выбранную профессию. Молодой специалист отметил, что не нужно бояться идти работать в пищеблоки учреждений образования, так как на этих местах работы молодой специалист быстро становится самостоятельным и приобретает большой опыт в выполнении производственно-технологических и управленческих функций.

Преимущество такого занятия состоит еще и в том, что молодой специалист познакомил студентов со многими видами документации, с которой необходимо работать в рамках своих обязанностей. Студенты воочию изучили оформленную в соответствии с требованиями документацию. Во время изучения документации студентами молодой специалист пояснял особенности ее составления и заполнения. Некоторую документацию студенты сфотографировали. Также молодой специалист познакомил с существующими льготами для молодых специалистов, которыми воспользовался сам.

Занятие прошло в доверительном свободном общении при взаимодействии студентов, преподавателя и молодого специалиста.

Преимущества практико-ориентированных бинарных занятия с привлечением молодого специалиста заключается в повышении мотивации студентов к обучению, систематизации знаний и умений по многим специальным дисциплинам, приобретении навыков в конкретных практических вопросах в предстоящей профессиональной сфере, уверенности в правильно выбранной, интересной, востребованной профессии и познании льгот молодого специалиста.

Литература

1. Шаталов, М. А. Внедрение инновационных методов обучения при реализации программ подготовки специалистов среднего звена / М. А. Шаталов // Перспективы науки и образования: Международный электронный журнал. – 2015. – № 5 (17). – С. 47-52: [сайт]: – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vnedrenie-innovatsionnyh-metodov-obucheniya-pri-realizatsii-zvena> (дата обращения: 10.04.2021). – Текст: электронный.

2. Никитина, Н. Н. Основы профессионально-педагогической деятельности: учебное пособие для студентов учреждений среднего профессионального образования / Н. Н. Никитина, О. М. Железнякова, М. А. Петухов. – М.: Мастерство, 2002. – 288 с.

3. Петухов, М. А. Научные основы профессионально-технологической системы обучения специальным предметам / М. А. Петухов; под науч. ред. А. П. Беляевой. – Изд-во: Ульяновский государственный технический университет, 2000. – 167 с.

УДК 800

**Сопоставительный анализ употребления лексико-тематической группы «Дом»
(на материале русского и английского языков)**

Филатова Тамара Алексеевна, студент направления «Химическая технология»;

Бахарева Ольга Вячеславовна, старший преподаватель кафедры

«Гуманитарные дисциплины»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет» МИФИ», г. Балаково

В данной статье рассмотрена лексико-тематическая группа «Дом» в русском и английском языках. Показаны существенные различия понятий данной группы, основой которых послужили исторические, природные, культурные, социально-экономические показатели. Приведены примеры влияния бытовой составляющей жизни, послужившей причиной пополнения данной области. Рассмотрено влияние исторического прогресса на пополнение и разнообразие данных лексических единиц. Подробно изучена концепция слова «дом» в совокупности с языковой значимостью с культурологической и лингвистической точки зрения. Показана роль процесса глобализации в постоянно происходящем пополнении данной лексико-семантической группы у разных народов мира.

На современном этапе развития языкознания наблюдается повышенный интерес к вопросам межкультурной коммуникации, большое значение при изучении которых имеет понятие языковой картины мира в качестве продукта языка и мышления.

Каждый конкретный язык обладает характерной для него национально-культурной спецификой. Однако базу любого языка составляют ассоциативные связи и стереотипный характер. Именно в этом заключается причина существования некой доминанты, определяемой культурными, национальными и социальными требованиями, вне зависимости от различий картины мира разных языков.

Выявление национально-культурной специфики можно проводить в области сопоставительной фразеологии, поскольку во фразеологизмах любого языка, к примеру, в английском языке, отражены обычаи, культура, история народа и образ мысли его носителей.

В исследовании нами был проведен сопоставительный анализ концептов home / house-дом / строение, рассмотрены некоторые примеры фразеологических сочетаний с разными

значениями интересующих нас концептов. Прежде всего, следует отметить, что домашний очаг у любых народов ассоциируется со стабильностью, надежностью и комфортом.

Проживая вдали от дома, все стараются поддерживать связь с родственниками и близкими людьми, отправляя друг другу письма. Когда ничего не происходит, нам не о чем писать. Так говорят и о любых непримечательных событиях, которые никак не сохранились в нашей памяти. Отсюда и появился фразеологизм: «nothing to write home about». Что касается следующих двух сочетаний со словом «home», то они вообще никак не связаны с его распространенным значением. Так, «close to home» переводится, как задеть за живое, задеть чьи-либо чувства, а «come home» – попасть в цель, в точку. Можно встретить данный компонент и с негативным значением: one`s last home – могила; home of lost causes – пристанище несбывшихся желаний.

Анализируя второй компонент «house» и словосочетания, употребляемые с ним, мы видим следующую смысловую нагрузку: keep one`s house – сидеть дома; keep house – хозяйничать, вести хозяйство; keep open house – быть гостеприимным, жить на широкую ногу; like a house in fire – быстро и легко, с энтузиазмом.

Безусловно, не всегда возможно говорить об эквивалентности перевода изучаемых компонентов в английском и русском языках, но все же можно провести некоторые параллели: жить одним домом (вести общее хозяйство); дома и стены помогают; дом – полная чаша; дружить домами; как у себя дома (раскованно); казенный дом; отбиваться от дома; карточный домик; желтый дом.

Вместе с прогрессом цивилизации образ и тип дома постоянно совершенствуются, что является причиной появления новой лексики, связанной с понятием «дом», которое прочно связано с «жилищем». В английской и русской лингвокультурах лексико-тематическая группа «Дом» представлена по-разному. Понятия, включенные в область «Дом», многообразны и структурированы. При упоминании этого слова, в основном, мы имеем в виду жилище, область определенного пространства.

В английском языке группа слов «дом» представлена следующими понятиями: abode – жилище, местожительство; apartments – комната, обставленная мебелью и многими другими [1].

При анализе данных слов можно заметить, что русское слово «дом» в английском языке отображено двумя словами «home» и «house», каждое из которых оценивается по-разному, например: «a house is not a home» («не каждое здание является домом»). «House» для англоязычного человека представляет собой строение, здание, в то время как «home» – атмосфера внутри данного строения или здания, некое состояние теплоты, которое постоянно поддерживается людьми, проживающими в нем. Следующая английская

поговорка как нельзя удачно подтверждает эту мысль: «Men make houses, women make homes».

Разные виды домов в Англии отражают историю этого государства, которое выступает за сохранение исторического типа архитектуры. Англию часто называют двухэтажной страной, потому что до наших дней сохранилась традиция возводить дома в два этажа.

До наших дней в современной России, с целью сохранения культурно-исторических ценностей, была сохранена часть архитектурного наследия. Одним из примеров подобной архитектуры является русская изба. Но, все же, современная Россия государство многоэтажное.

Еще одной отличительной чертой является первый этаж зданий, который англичане называют «ground floor», в результате второй становится первым «the first», а третий – вторым «the second». Поэтому, если англоговорящий человек утверждает, что квартира располагается на первом этаже, то на самом деле речь идет о втором этаже. Таким образом, в Англии так называемые двухэтажные дома, по сути, являются трехэтажными.

Слово «home» объединяет самые разные значения: «дом, домашний очаг, колыбель, семейный круг» и многие другие.

В настоящее время представления о жилом помещении, будь то русское или английское, постепенно устаревают (inn/усадьба) в связи с бурным развитием цивилизации, ускоренным темпом жизни (motel/мотель), постоянной унификацией культур (apartment/апартаменты, cottage/коттедж, villa/вилла, shale/шале), обусловленной глобализацией. Все это приводит к появлению в лексико-семантической группе «Дом» новых понятий и слов.

В английском языке по большей части преобладают слова, которые обозначают каменные прочные постройки, способные удерживать вражеский натиск и уберегать от неблагоприятной погоды, а в русском прослеживается преобладание слов, заключающих в себе оценочный характер здания (дворец, халупа, хоромы).

Представления англоговорящего человека о доме разнообразны и отображают его образ жизни. Дом – это и капитальное строение (castle, palace, tower), и комната, обставленная мебелью (apartments). Самые часто встречающиеся понятия: home – 23 %; apartments – 15 %; house – 14 %.

Говоря о русском жилище, можно сказать, что традиционным и историческим считается понятие «изба». Однако на данный момент лексико-тематическая группа «Дом» в русском языке намного обширней. На данный момент она включает в себя более тридцати понятий: дворец, дом, жилье, землянка, изба и многие другие [2].

Характерными чертами русского народа являются: открытость души, искренность и эмоциональность в проявлении своих чувств. Это отразилось и на лексико-тематической группе «Дом»: из более чем 30 наименований часто встречаются такие лексические единицы, как очаг, хоромы, хижина.

Проанализировав данные классификации, можно сделать вывод о том, что в сознании русского народа место проживания играет важную роль. Дом – это не только жилое помещение, но и Родина, родная страна, деревня, город. Рассмотрев лексико-тематическую группу «Дом» в русском и английском языках, можно сделать вывод о том, что не все понятия одного языка находят аналоги в другом. Принимая во внимание данный факт, можно проследить разнородность культур и образа жизни народов.

Таким образом, анализ лексических единиц лексико-тематической группы «Дом» в русском и английском языках показал, что в обоих языках люди уделяют огромное внимание своему дому. В английском языке «Дом» – это крепкие стены, способные защитить от неблагоприятных природных условий. Дом для русского человека – это семья, деревня, Родина [3].

Литература

1. Английский язык: [сайт]. – URL: <https://englishforbeginner-ru.turbopages.org/englishforbeginner.ru/s/leksika-na-temu-dom-the-house/> (дата обращения: 20.04.2021). – Текст: электронный.
2. Лексико-семантические группы: [сайт]. – URL: <https://alfavit-online.in.ua/dom-na-russkom.html> (дата обращения: 20.04.2021). – Текст: электронный.
3. Киберленинка: [сайт]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-leksicheskikh-edinits-leksiko-tematicheskoy-gruppy-dom-na-materiale-angliyskogo-i-russkogo> (дата обращения: 20.04.2021). – Текст: электронный.

УДК 800

Ошибки компьютерного перевода

Филатова Тамара Алексеевна, студент направления «Химическая технология»;

Полетаева Людмила Ивановна, старший преподаватель кафедры

«Гуманитарные дисциплины»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет» МИФИ», г. Балаково

В данной статье показана значимость информационных технологий и их влияние на нашу жизнь, в частности, на обработку текстовой информации при использовании

автоматического машинного перевода. Рассмотрены лексические, морфологические, синтаксические, текстовые, семантические ошибки компьютерного перевода. Подробно описаны причины их появления. Также показана значимость решения данной проблемы. Рассмотрено влияние стилистических погрешностей на суть текста. Показаны несколько подходов, рассматривающих причину данной проблемы. Рассмотрены проблемы переводных соответствий. Показаны две группы существующих ошибок машинного перевода. Показана значимость человека как гаранта качества перевода.

С развитием цивилизации в нашу жизнь все более интенсивно внедряются информационные технологии. Данная тенденция не обошла стороной и обработку текстовой информации, одной из аспектов которой является переводческая деятельность.

Перевод – это процесс передачи содержания текста на одном языке с помощью средств другого языка. Компьютерный перевод подразумевает использование «автоматизированного перевода» [1].

Данное определение обращает наше внимание на одно из главных требований машинного перевода – максимально отразить содержание оригинального текста с применением современных компьютерных технологий [2].

Однако при переводе нередко возникают проблемы, приводящие к неправильной передаче информации. Одним из примеров искажения перевода является «смысловое искажение», под которым понимается искажение сути оригинального текста, приводящее к его неправильному пониманию. Другие ошибки являются стилистическими погрешностями, обладающими слабым влиянием и практически не изменяющие основную суть текста.

На данный момент есть несколько подходов, которые рассматривают причину данной проблемы.

Прогресс в развитии информационных технологий весьма неоднозначен. Уровень современных вычислительных устройств с каждым днем поднимается на более высокую ступень, продолжая удивлять все мировое сообщество. В то же время область смысловой обработки информации сильно отстает. Отсутствие успехов в данной области говорит о том, что человек еще совсем мало изучил свое собственное мышление и речевое общение, а также умение инженерно-лингвистического моделирования этих процессов находится еще на низком уровне.

Ярким подтверждением данного фактора являются специальные компьютерные программы и приложения, предназначенные для перевода, которые не позволяют перевести исходный текст с сохранением его качества.

Если говорить о создании новейших информационных технологий в области автоматической обработки текста, то проблемы передачи исходного содержания текстового материала выходят на первый план. Это объясняется мышлением человека, которое напрямую связано с языком. Язык, как средство взаимодействия между людьми, позволяет воспринимать, накапливать, хранить, обрабатывать и передавать информацию.

В области машинного перевода существует общая тенденция, заключающаяся в том, что в любом переводе, согласно технологии оценки качества перевода, будут выявлены и классифицированы ошибки с их дальнейшим устранением. В машинном переводе существует ряд проблем, которые пытаются решить уже долгий период времени; некоторые более удачно, некоторые менее.

Опираясь на модели переводных соответствий и результаты эмпирических исследований современных коммерческих систем компьютерного перевода, которые проводились по принципу «черного ящика», А.Л. Семенов обозначил 2 существующие группы ошибок машинного перевода:

- Ошибки автоматического анализа, к которым относятся лексические, морфологические, синтаксические, текстовые ошибки.
- Ошибки автоматического синтеза. К ним относятся: текстовые, семантические, синтаксические, морфологические, лексические ошибки.

К ошибкам лексического перевода можно отнести:

- появление в переведенном тексте слов, которые не подверглись переводу;
- появление в переведенном тексте слов, которые перевелись неправильно.

Причиной данного фактора может послужить:

- неполнота электронного словаря;
- присутствие ошибок в изначальном оригинальном тексте;
- орфографические ошибки в оригинальном тексте;
- неправильное решение задач лексической омонимии и полисемии.

С помощью морфологического анализа можно выявить ошибки, появление которых связано с неправильным определением грамматических планов.

Синтаксический анализ позволяет обнаружить ошибки в определении синтаксической структуры входного предложения.

При анализе текста самой распространенной ошибкой является неверное распознавание антецедентов местоимений, анафорических отношений и эллиптических структур. В основном ошибки, возникающие при синтезе текста, представляют собой неправильный синтез связочных конструкций, антецедентов и т. д.

При проведении синтаксического синтеза наиболее часто встречающейся ошибкой является неверный порядок слов в переведенном тексте.

При морфологическом синтезе можно выявить следующие ошибки:

- ошибочное употребление форм глаголов;
- неправильное согласование составного сказуемого;
- неверный синтез слов, которые принадлежат разным частям речи.

Ошибками лексического синтеза являются:

- лексические ошибки;
- нарушения в управлении.

Данный фактор связан с тем, что в электронном словаре функции предлогов, которые сильно взаимосвязаны со словами, практически всегда связаны с информационной ячейкой слова.

Таким образом, для того чтобы решить проблему компьютерного перевода, нужно приложить усилия к решению данной проблемы, однозначно определив приоритеты научных исследований в этой области.

Однако, на данный момент, несмотря на стремительно растущее число людей, прибегающих к использованию компьютерного перевода, и существующей конкуренции среди разработчиков данных программ, которая должна определять и влиять на улучшение качества продукта, все программы, используемые при переводе текстов, продолжают оставаться исключительно вспомогательными.

На сегодняшний день человек – ключевая фигура любого перевода и гарант его качества. С помощью данных программ можно лишь сэкономить трудовые, денежные и временные ресурсы, но переведенные тесты, полученные таким образом, все еще несовершенны и не самодостаточны, чтобы обеспечить адекватный и эквивалентный перевод, причем это можно проследить не только с точки зрения грамотности, но и с точки зрения правильной передачи логики и смысла [3].

Литература

1. Википедия – свободная энциклопедия: [сайт]. – URL: http://ru.wikipedia.org/wiki/%20Автоматизированный_перевод/ (дата обращения: 20.04.2021). – Текст: электронный.
2. Википедия – свободная энциклопедия: [сайт]. – URL: http://ru.wikipedia.org/wiki/Машинный_перевод/ (дата обращения: 20.04.2021). – Текст: электронный.
3. Компьютерный перевод: [сайт]. – URL: <https://elib.bsu.by/bitstream/123456789/67367/3/Цвирко%20Е.И.%20Леоненко%20Е.Ю.%20Компьютерный%20перевод...pdf> (дата обращения: 20.04.2021). – Текст: электронный.

Геймификация как инструмент повышения эффективности обучения персонала современной организации

Шаталин Александр Николаевич, студент направления «Экономика»;

Толок Екатерина Сергеевна, старший преподаватель кафедры

«Гуманитарные дисциплины»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В статье на основе рассмотрения теоретических аспектов инновационно-методических возможностей обучения персонала современной организации определяется роль и проводится комплексный анализ метода геймификации с обоснованием необходимости внедрения технологии геймификации в обучающий процесс посредством мобильного приложения, способствующего повышению результативности обучения и мотивации сотрудников.

В условиях активного развития технологий, постоянного появления инноваций и развития «экономики знаний» конкурентоспособность организаций во много зависит от уровня подготовки, квалификации и состояния кадров. Для гармоничного развития современным организациям необходимо постоянно улучшать и совершенствовать процесс обучения персонала, стимулировать освоение новых знаний, умений и компетенций сотрудниками. Эффективным инструментом повышения качества обучения персонала является геймификация образовательного процесса.

Если «классический» процесс обучения персонала во многом заключается в прослушивании лекций, проведении инструктажей среди сотрудников, самостоятельном ознакомлении работников с профессиональной литературой, то геймификация – это применение игровых элементов и технологий создания игр в неигровом контексте [1].

Геймификация образовательного процесса позволяет устранить недостатки классического подхода, к которым можно отнести: «перегрузку» первоначальной информацией; отсутствие стимулов к дальнейшему обучению; трудности в нахождении справочной информации; однообразные методы обучения; рутинные операции; отсутствие быстрого доступа к мониторингу процесса обучения.

К преимуществам геймификации обучения можно отнести:

- повышение заинтересованности сотрудников в обучении;
- предоставление возможности сотрудникам проявить и показать себя;
- развитие творческого мышления у сотрудников;
- замену рутинной работы игровыми элементами;

- возникающее чувство гордости и радости за достигнутый результат;
- повышение сплоченности коллектива.

Внедрение геймификации в образовательный процесс подразумевает комплексную работу над всеми аспектами образовательного, технологического и организационного процессов. Прежде чем реализовать данную технологию, необходимо провести анализ внешней и внутренней среды организации, выявить потребность в геймификации, затем обучить специалистов методам правильной и грамотной работы с данной технологией, после этого следует определить цели и задачи внедрения геймификации в обучение персонала, а также разработать структуру и инструментарий геймификации. В итоге, необходимо провести анализ и оценку результатов внедрения геймификации для выявления негативных и позитивных тенденций в обучении персонала, на основе полученных сведений разработать программу дальнейших действий по устранению недостатков [4].

Наиболее эффективной формой реализации технологии геймификации в обучении персонала является мобильное приложение, сильные и слабые стороны, а также возможности и риски которого представлены в SWOT-анализе (табл. 1).

Таблица 1

SWOT-анализ мобильного приложения

Сильные стороны	Возможности
1) экономия ресурсов и доступность; 2) повышение эффективности HR-службы; 3) круглосуточный доступ к приложению; 4) низкий порог вхождения сотрудника.	1) расширение функционала; 2) взаимодействие с другими информационными системами; 3) повышение уровня доверия пользователя.
Слабые стороны	Угрозы
1) необходимость постоянной поддержки продукта; 2) подверженность сбоям; 3) отсутствие вербального взаимодействия.	1) высокий порог вхождения организации; 2) недоверие топ-менеджмента к приложению.

Следовательно, мобильное приложение является доступным и интуитивно понятным средством для сотрудников, позволяет осуществить экономию ресурсов и повысить эффективность HR-службы. Помимо этого, существуют возможности для дальнейшего технического развития и расширения приложения. Слабые стороны мобильного приложения во многом связаны с техническими неисправностями и отсутствием «живого» взаимодействия с работником. Среди угроз выделяются трудности осознания топ-менеджментом прогрессивности и эффективности мобильного приложения.

Структурно мобильное приложение можно представить в виде трех взаимосвязанных элементов [3]:

1. Ядро – содержит основные структуры и концепцию работы приложения.
2. Механика – включает в себя задачи пользователя, требующие решения, сотрудничество и взаимодействие, обратную связь и операционный аспект.

3. Компоненты – направлены на повышение мотивации пользователя, поддержание интереса, стимулирования саморазвития и совершенствования.

Ядро мобильного приложения реализуется при помощи базовых возможностей приложения, взаимодействия с другими сервисами и внедрения вспомогательных технологий.

Базовыми возможностями обучающего мобильного приложения являются доступы к вебинарам, видеолекциям, научным статьям, справочникам, интерактивным сервисам. Также базовые возможности позволяют быстро обращаться к базе знаний, передавать любую информацию в цифровом формате, реализовывать возможность обратной связи и развивать дистанционную коммуникацию.

Стоит отметить, что мобильное приложение может взаимодействовать с другими сервисами, например, с облачными сервисами, приложениями для чтения книг, планнерами, системами оповещения, другими образовательными сервисами.

Помимо этого, вспомогательными технологиями для развития и расширения функционала могут выступать VR-технологии, QR-коды и корпоративные сети.

Механика приложения формируется из ряда связанных между собой блоков, которые обеспечивают целостность процесса обучения сотрудников. Среди данных блоков выделяются: учебные модули, контроль знаний, повторение пройденного материала, самообразование, практика, командная работа, освоение новых компетенций и вознаграждение за успешное освоение модулей и учебных программ.

Инструмент, который мотивирует пользователя обращаться к приложению – это компоненты приложения. Ключевыми компонентами геймифицированного обучающего приложения являются [3]:

1. Баллы – вознаграждения, получаемые пользователем за прохождение учебных модулей.

2. Уровни – статусы, которые участники могут достичь посредством прохождения уроков.

3. Лидерборды – рейтинговые таблицы лидеров, которые формируются на основании уровней пользователей.

4. Виртуальная валюта – ресурсы, которые можно зарабатывать и тратить в виртуальных точках продаж.

5. Виртуальные товары – товары, которые можно приобрести посредством виртуальных денег.

6. Дайджесты успеха – тематические информационные продукты.

Результатами внедрения технологии геймификации в обучение персонала посредством мобильного приложения являются повышение результативности обучения,

выявление лидеров внутри коллектива, повышение мотивации сотрудников, улучшение внутрикорпоративных связей, формирование «здоровой» конкуренции среди работников.

Стоит отметить, что посредством геймификации в различных компаниях наблюдается рост количества сотрудников, участвующих в неформальных мероприятиях организации на 25 %, увеличение индекса вовлеченности работников на 20 %, снижение текучести кадров на 25 %, рост результативности работы сотрудников на 60 % и рост числа новых сотрудников, приходящих в компанию по рекомендациям знакомых на 170 % [2].

Таким образом, геймификация является наиболее эффективным способом повышения качества и результативности обучения персонала. Оптимальной формой реализации данной технологии выступает мобильное приложение, которое обладает рядом преимуществ. В итоге, посредством геймификации происходит повышение мотивации сотрудников, результативности их работы, формирование благоприятного климата внутри компании и «здоровой» конкуренции между сотрудниками, что приводит к повышению эффективности деятельности всей организации в целом.

Литература

1. Дынкина, Е. Д. Геймификация как инструмент повышения эффективности обучения персонала / Е. Д. Дынкина // Бизнес-образование в экономике знаний. – 2017. – № 2 (7): [сайт]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/geymifikatsiya-kak-instrument-povysheniya-effektivnosti-obucheniya-personala> (дата обращения: 13.04.2021). – Текст: электронный.

2. Комок, А. 7 примеров успешной геймификации для вовлечения и мотивации сотрудников / А. Комок // rb.ru, 2017: [сайт]. – URL: <https://rb.ru/opinion/gamification-cases/> (дата обращения: 13.04.2021). – Текст: электронный.

3. Ногалес, К. Игровые элементы геймификации / К. Ногалес // 4brain.ru, 2017: [сайт]. – URL: <https://4brain.ru/gamification/igrovyje-jelementy.php> (дата обращения: 13.04.2021). – Текст: электронный.

4. Чуланова, О. Л. Использование геймификации в обучении персонала организации: принципы, риски и их минимизация / О. Л. Чуланова, Г. Р. Раджабова // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2016. – № 2-3: [сайт]. – URL: <https://geymifikatsii-v-obuchenii-personala-organizatsii-minimizatsiya> (дата обращения: 13.04.2021). – Текст: электронный.

СЕКЦИЯ 6

«СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ, ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ»

УДК 338.242.4

Способ совместного рыночного и государственного управления экономикой

Бирюков Владимир Петрович, доктор технических наук, профессор кафедры
«Атомная энергетика»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального
государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В работе показано, что «невидимая рука» рынка, как система с отрицательной обратной связью, эффективно работает только когда большая часть спектральной плотности неконтролируемых возмущений находится в частотной зоне эффективной работы системы, в противном случае отрицательная обратная связь переходит в положительную, которая увеличивает влияние возмущающих воздействий и дестабилизирует рынок. Предложены концепция и система государственного управления, направленные на обеспечение максимальной возможной эффективности рыночного механизма управления экономикой в условиях действия возмущающих воздействий и имеющихся ограничений.

Вопросам управления экономикой (воспроизводством продукции) в литературе уделяется большое внимание. При этом рассматриваются и обычно противопоставляются два возможных варианта управления – на основе закономерностей рыночной экономики [1, 2] и планово-административное государственное управление [3, 4]. В данной работе предпринята попытка построить и проанализировать систему рыночного управления производством продукции на основе теории управления [5-12]. Полученные результаты позволили сгенерировать гипотезу, что рыночное управление по обратной связи, производимое множеством предпринимателей, и государственное управление должны быть составляющими единого алгоритма управления экономикой. Предложена концепция государственного управления, направленная на обеспечение максимальной возможной эффективности рыночного механизма управления экономикой в условиях действия возмущающих воздействий и имеющихся ограничений.

1. Система управления процессом производства продукции на предприятии

На рис. 1 представлена структурная схема системы управления предприятием в условиях рыночной экономики. Система управления каскадная, содержит три уровня

управления с управляющими устройствами верхнего уровня УУ₃, среднего уровня УУ₂ и четырьмя управляющими устройствами УУ₁₁-УУ₁₄ нижнего (первого) уровня для четырех взаимосвязанных объектов, на которые может быть разбит процесс производства продукции на предприятии:

- ОУ1 – технологический процесс производства продукции;
- ОУ2 – процесс закупок исходных сырья и материалов;
- ОУ3 – процесс продажи произведенной продукции;
- ОУ4 – финансовые процессы предприятия.

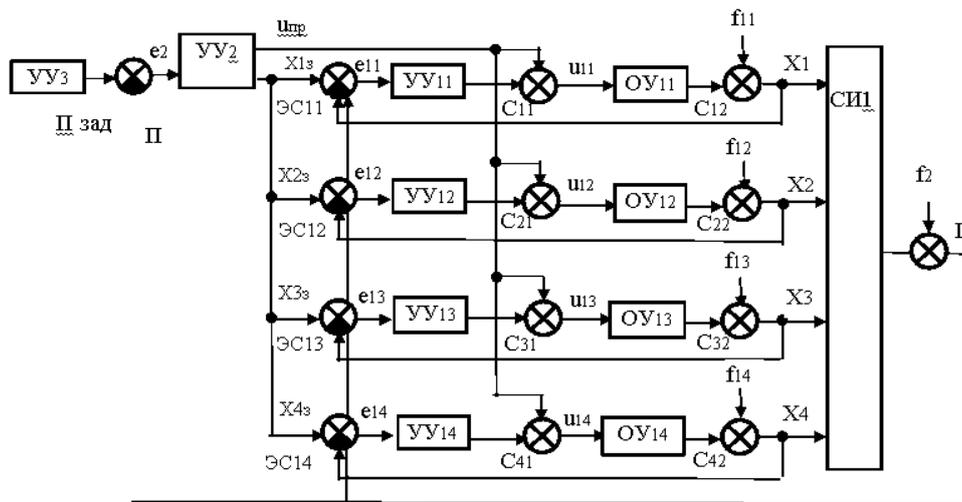


Рис. 1. Структурная схема упрощенной системы управления процессом воспроизводства продукции

Управляющими устройствами нижнего уровня являются:

УУ₁₁ – технологическая служба для управления технологическим процессом (система АСУ ТП) по ассортименту, объему V , качеству производимой продукции K и другим показателям на планируемый период;

УУ₁₂ – отдел закупок для обеспечения выпуска планируемого ассортимента и объема продукции сырьем и материалами;

УУ₁₃ – отдел продаж для реализации планируемой к выпуску продукции;

УУ₁₄ – финансовый отдел, обеспечивает финансовые операции при закупке необходимых сырья и материалов, получении денег за реализованную продукцию, оплате налогов и т. д.

Все процессы в этих контурах динамические, они разнесены во времени, и только полное выполнение функций всеми системами нижнего уровня обеспечивает выполнение заданий по производству продукции.

Внешний третий контур управления (УУ₃) при планово-административной системе управления экономикой реализует получаемые с государственного уровня управления

задания по объемам и качеству производимой продукции. При рыночной системе экономики УУ₃ реализует управление объемом производства продукции по критерию получения максимальной прибыли в существующих рыночных условиях. При этом на основании результатов анализа временного ряда получаемой в измерительной системе ИС1 прибыли П, финансовых возможностей, цен и других элементов конъюнктуры рынков сырья, материалов, выпускаемой продукции выявляется тенденция изменения конъюнктуры рынка и принимается решение о сохранении, увеличении, уменьшении объема выпуска продукции и величине прибыли на текущем планируемом отрезке управления П зад. Тем самым реализуется «невидимая рука», направляющая рынок производимой продукции в точку равновесия по сбыту и предложениям [1]. При постоянном дрейфе точки равновесия [3] решением задачи может быть нахождение оценки максимальной возможной прибыли в текущей ситуации и выдача его в виде задания второму контуру управления УУ2 для реализации.

Второй контур управления УУ₂ – это управляющая команда предприятия с используемыми автоматизированными системами управления. Независимо от того, в какой системе работает предприятие – в рыночной или планово-административной, на данном уровне управления на предприятиях обычно применяется планово-административный метод управления. Для выполнения заданной программы по прибыли разрабатываются необходимые планы-графики для всех служб предприятия, выдаются задающие воздействия Х1з – Х4з для систем первого уровня и обеспечивается их жесткое выполнение. При появлении непредвиденных факторов f_2 и отклонений текущей прибыли от заданной управляющее устройство УУ₂ производит дополнительное управление по обратной связи путем корректировки план графиков и заданий контурам первого уровня.

Системы первого контура управления производят непосредственное управление производственными процессами. Они имеют комбинированный алгоритм управления. При изменении заданий и появлении прогнозируемых возмущающих воздействий корректировка процессов ведется по каналам прямого управления ($u_{пр}$). При воздействии неконтролируемых возмущающих воздействий $f_{11}-f_{14}$ – нестабильность параметров сырья, изменение производительности технологического процесса, изменение конъюнктуры рынков сырья, выпускаемой продукции, нестабильность финансового положения, изменение условий получения кредитов, налогового обложения и т. д. их отработка производится по принципу обратной связи. При этом анализируется отклонение текущей ситуации от заданной, и принимаются меры к устранению этих отклонений и выводу управляемых параметров всех объектов управления на заданные значения.

Системы управления среднего и внутреннего контуров управления достаточно хорошо проработаны в виде автоматизированных систем управления предприятием АСУП и

технологическими процессами АСУ ТП [5-12]. Они достаточно эффективно работают при управлении режимными параметрами процессов, но при управлении качественными показателями выпускаемой продукции вследствие большой инерционности процессов их эффективность недостаточная, и необходимо принимать специальные меры по повышению управляемости процессов [13-16].

«Невидимая рука» обеспечивает движение рынка к точке равновесия рынка за счет функционирования устройства управления третьего уровня УУ₃. Т. е. движение рынка к точке пересечения кривых спроса и предложений идет не само по себе, а в результате принятия решений по росту выпуска продукта производителем при росте цены или уменьшению выпуска продукции при падении цены, что делается производителем с целью получения максимальной прибыли [1, 2]. При этом образуются замкнутые схемы управления с отрицательной обратной связью. Управление по отрицательной обратной связи – это большой положительный эффект рыночных отношений, и ему нет альтернативы при огромном количестве предприятий и управляющих субъектов.

Но в результате особенностей работы систем с отрицательной обратной связью, возникают новые закономерности рыночной экономики. Суть в том, что системы управления с отрицательной обратной связью обеспечивают движение к точке равновесия только при определенных для каждого предприятия чувствительностях корректировок объема выпуска продукции к изменению цены и при определенных соотношениях динамических характеристик замкнутых систем управления и скоростей изменения возмущающих воздействий. При нарушении этих условий системы начинают движение не к точке равновесия, а от нее, раскачивая рынок.

Инерционности и запаздывания в системах управления экономическими показателями значительно превышают инерционности и запаздывания при управлении технологическими процессами [3]. И может не существовать значимых значений показателей чувствительности управляющих субъектов, при которых можно создать движение к точке равновесия, т. е. отработать влияние возмущающих воздействий. Это означает, что процесс, в данном случае рынок, является неуправляемым. Можно предположить, что при большом количестве процессов, каждый со своими динамическими характеристиками и возмущающими воздействиями, всегда есть такие, которые не стабилизируют рынок, а ведут к нарушению его стабильности. В таких случаях необходимо принимать меры к обеспечению управляемости управляемого процесса [13-16].

2. Особенности работы систем управления с обратной связью и обеспечение их эффективности

Выше отмечено, что особенностью систем управления с обратной связью является то, что они эффективно работают только при достаточно узком диапазоне взаимного

соотношения динамических характеристик системы и статистических характеристик неконтролируемых возмущающих воздействий, и в реальных условиях обратная связь из отрицательной, стабилизирующей системы, часто превращается в положительную. При этом система становится неработоспособной и ухудшает состояния управляемого процесса вплоть до его полной дестабилизации. Таким образом, для обеспечения эффективной работы обратной связи при стохастических возмущениях, что соответствует рыночной экономике, необходимо выполнение дополнительных условий [13-16]. Рассмотрим эти условия на примере типовой одноконтурной системы управления, структурная схема которой приведена на рис. 2 [13, 14].

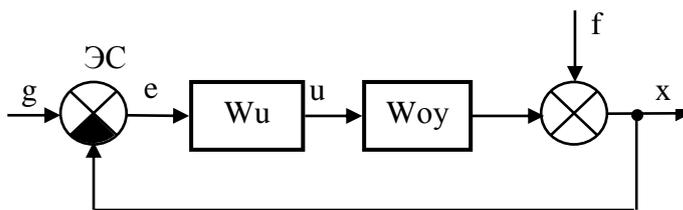


Рис. 2. Структурная схема системы управления с обратной связью

Пусть система включает объект управления с передаточной функцией по управляющему воздействию W_{ou} , на который действуют приведенное к выходу объекта неконтролируемое стохастическое возмущающее воздействие f , элемент сравнения ЭС, определяющий отклонение e регулируемой переменной x от задающего воздействия g , управляющее устройство с законом управления W_u , определяющий по полученной ошибке e значение управляющего воздействия u . Изменение управляющего воздействия направлено на компенсацию влияния неконтролируемого возмущения.

Учитывая, что любая система управления обрабатывает только часть дисперсии выходной переменной, обусловленной влиянием неконтролируемого возмущения, можно записать:

$$\sigma_f^2 = \sigma_1^2 + \sigma_2^2, \quad (1)$$

где σ_f^2 – дисперсия выходной переменной при действии неконтролируемого возмущения при разомкнутой системе управления, σ_1^2 , σ_2^2 – обрабатываемая и не обрабатываемая части дисперсии выходной переменной.

1. При стохастическом возмущающем воздействии дисперсия ошибки системы управления определяется выражением [5-8]:

$$2. \quad \sigma_2^2 = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{+\infty} |\Phi_f(j\omega)|^2 S_f(\omega) d\omega, \quad (2)$$

где $s_f(\omega)$ – спектральная плотность неконтролируемого возмущения f ; $\Phi_f(j\omega)$ – частотная характеристика замкнутой системы по возмущающему воздействию, определяемая выражением:

$$\Phi_f(j\omega) = \frac{1}{1 + W_u(j\omega)W_{oy}(j\omega)}. \quad (3)$$

Данные выражения показывают, что эффективность обратной связи зависит от взаимного расположения (пересечения) спектральной плотности возмущающего воздействия и амплитудно-частотной характеристики замкнутой системы по возмущающему воздействию (АЧХf).

При разомкнутой системе управления АЧХf рассматриваемой системы на всем диапазоне частот равна единице (линия 1 рис. 3). При замыкании системы АЧХf в низкочастотной области становится меньше единицы, в результате чего на данных частотах система уменьшает влияние возмущений. В [17, 18], на основании теоремы об интеграле логарифма АЧХf, показано, что если ординаты АЧХf замкнутой системы на низких частотах меньше единицы, то на более высоких частотах они обязательно больше единицы и АЧХf замкнутой системы имеет вид, представленный линией 2 на рис. 3.

Тогда на АЧХ можно выделить три участка [13, 14]. На низкочастотном участке $\omega < \omega_1$ коэффициент передачи замкнутой системы меньше единицы. Это зона эффективной работы обратной связи. На среднечастотном участке $\omega_1 \leq \omega \leq \omega_2$ коэффициент больше единицы. Это зона неэффективной работы системы управления.

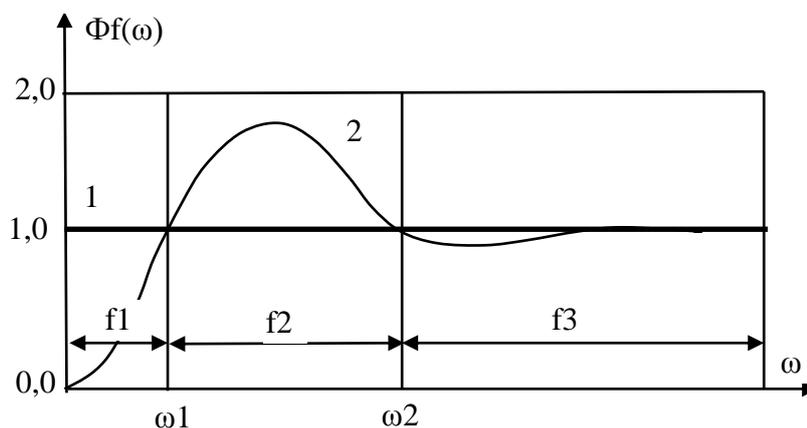


Рис. 3. Амплитудные частотные характеристики разомкнутой (1) и замкнутой (2) систем по возмущению

Высокочастотный участок $\omega > \omega_2$ соответствует безразличному действию системы управления.

Соответственно, приведенное к выходу объекта управления неконтролируемое возмущение f можно по частоте разложить на три составляющие – низкочастотную f_1 ,

среднечастотную f_2 и высокочастотную f_3 , находящиеся в соответствующих частотных зонах АЧХ системы управления $f = f_1 + f_2 + f_3$.

От соотношения данных компонент в неконтролируемом возмущении зависит эффективность работы системы с обратной связью.

Рассмотрим возможные случаи взаимного расположения АЧХ f и спектральной плотности возмущающего воздействия. Первый случай, когда спектральная плотность возмущающего воздействия полностью находится в зоне эффективного действия системы управления $S_1(\omega)$ (на рис. 4), т. е. f в данном случае содержит только компоненту f_1 . В этом случае система с обратной связью имеет высокую эффективность. Во втором случае спектральная плотность возмущающего воздействия полностью находится во второй и третьей зонах ($S_2(\omega)$). Для возмущений с такими частотами отрицательная обратная связь превращается в положительную и система увеличивает влияние возмущений. При создании такой ситуации при построении рыночных отношений произойдет не стабилизация, а раскачивание экономики и может произойти ее резкое падение.

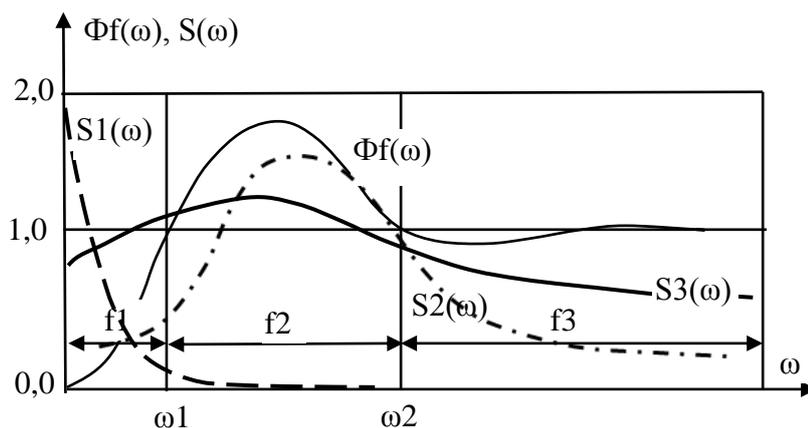


Рис. 4. Спектральные плотности типовых возмущений

Практика показывает, что типичными для многих технологических процессов являются широкополосные возмущающие воздействия, которые захватывают все три зоны частотной характеристики $S_3(\omega)$ [13, 14]. В этом случае часто даже синтез оптимальных стохастических регуляторов, позволяющих получить наилучшее управление в имеющихся условиях, не позволяет снизить влияние возмущений до требуемого уровня и получить продукцию с приемлемыми показателями качества.

В экономике специалисты также выявили явления возрастающих обратных воздействий. Наличие положительных обратных связей часто объясняется появлением новых технологий и особенностями окружающей среды, способствующей ускоренному развитию предприятий. Однако еще в 40-50 годах прошлого столетия экономисты выявляли наличие положительных обратных связей, не связанных с технологией [19]. Таким образом,

показанная возможность перехода отрицательной обратной связи в положительную не противоречит практике состояния экономических систем.

Решением задачи создания эффективной системы управления по обратной связи с исключением возможности перехода отрицательной обратной связи в положительную является создание минимального пересечения амплитудной частотной характеристики системы по возмущающему воздействию и спектральной плотности возмущающего воздействия. Очевидно, что это можно сделать смещением частотной характеристики системы вправо по оси частот и смещением влево спектральной плотности неконтролируемого возмущения. Таким образом, для обеспечения эффективной работы системы управления предприятием необходимо создать такое взаимное расположение амплитудной частотной характеристики по возмущению системы управления прибылью и спектральной плотности возмущающих воздействий на прибыль, при котором большая часть спектральной плотности возмущения находится в частотной зоне эффективной работы системы управления прибылью.

Такая задача для технологических процессов рассмотрена в [13-16]. Предложена методика решения задачи в виде последовательности шагов, направленных на доработку объекта управления с целью корректировки спектра возмущающих воздействий и частотной характеристики системы. Возможные шаги по повышению эффективности управления получены на основании обзора работ многих исследователей, которые различными путями обеспечивали повышение эффективности разрабатываемых систем управления. Анализ показал, что, практически, все выявленные в литературе методы повышения эффективности систем управления в результате приводили к исключению или уменьшению пересечения частотной характеристики системы по возмущающему воздействию и спектральной плотности приведенного к выходу неконтролируемого возмущающего воздействия. В [13-16] приведены примеры разработки систем управления технологическими процессами для вязкоэластичного производства, производства резинотехнических изделий, производства вибродемпфирующих материалов для автомобильной промышленности. Во всех случаях построенные оптимальные системы управления для исходных объектов управления были неэффективными. Доработка технологических процессов и обеспечение нахождения большей доли возмущающих воздействий в зоне эффективной работы, как путем расширения частотной зоны эффективной работы, так и устранением возмущающих воздействий в зоне неэффективной работы систем, позволили получить эффективность управления на приемлемом уровне.

3. Создания условий эффективной работы рыночной экономики

Для обеспечения максимальной возможной эффективности рыночного механизма управления экономикой необходимо создать систему государственного управления усредненным по множеству предприятий взаимным расположением частотных

характеристик систем управления прибылью предприятий и спектральных плотностей возмущающих воздействий на прибыль с управляющим воздействием по процентным ставкам на кредиты, налоги, таможенные пошлины, дополнительному финансированию предприятий для уменьшения запаздывания и расширения частотной зоны эффективной работы предприятий. В качестве второго направления управляющих воздействий необходимо выявлять и, по возможности, устранять возмущающие воздействия в зоне неэффективной работы обратных связей. Это может формализовать (алгоритмизировать) государственное управление рыночной экономикой, которое будет постоянно поддерживать предприятия на том уровне эффективности в текущей рыночной ситуации.

Построим структурную схему такой системы управления. На рис. 5а система управления первого уровня обозначена в виде объекта управления системы второго уровня ОУ2, что позволило представить систему управления предприятием в виде компактной многомерной матричной системы (рис. 5б).

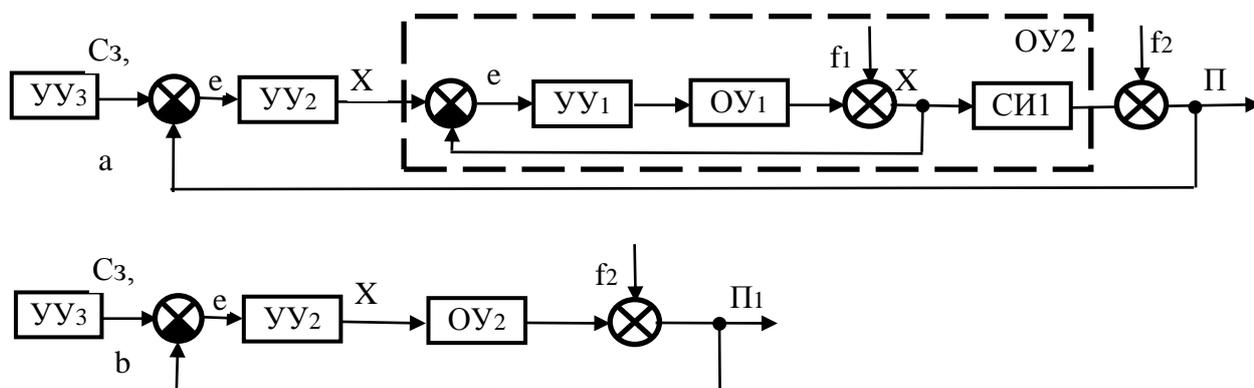


Рис. 5. Последовательное преобразование структуры системы управления процессом воспроизводства продукции

На рис. 6 представлена возможная структурная схема системы государственного управления экономикой множества предприятий. Управляющее устройство третьего уровня каждого предприятия $УУ_3$ в зависимости от состояния рынка и предприятия формирует задание по прибыли. Управляющие устройства второго уровня $УУ_2$ обеспечивают выполнение данных заданий с учетом имеющихся ограничений предприятий. Системы и объекты управления первого уровня на данной схеме включены в объект управления второго уровня $ОУ_2$.

Управляющее устройство четвертого уровня $УУ_4$ относится к уровню государственного управления. Оно реализует управление усредненным взаимным положением амплитудных частотных характеристик по возмущениям и спектральных плотностей возмущающих воздействий систем управления предприятиями, создавая тем самым условия для их эффективной работы.

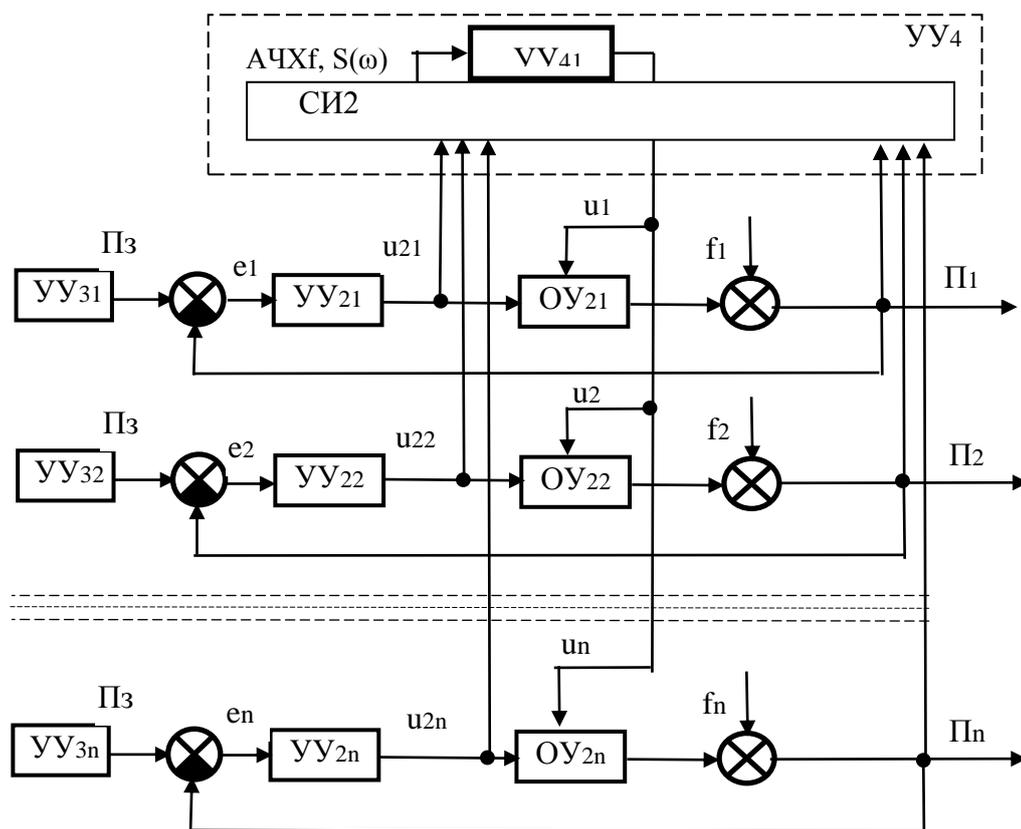


Рис. 6. Структурная схема системы управления процессом воспроизводства продукции для множества предприятий

В измерительной системе СИ2 по временным рядам прибыли предприятий определяются оценки спектральных плотностей возмущающих воздействий. По временным рядам управляющих воздействий систем 1, 2, и 3-го уровней и выходным параметрам объектов управления получают оценки амплитудных частотных характеристик предприятий по возмущениям. По полученным оценкам и заданным допустимым пересечениям амплитудных частотных характеристик и спектральных плотностей при необходимости производятся корректировки процентов по кредитам, налоговым начислениям, дополнительным программам финансирования предприятий, производится выявление и устранение причин появления неконтролируемых возмущающих воздействий в зонах неэффективной работы данной системы. Это позволит эффективно использовать возможности государственного управления для обеспечения работоспособности предприятий в текущих рыночных условиях.

Динамические характеристики и спектральные плотности возмущающих воздействий на прибыль всех предприятий существенно различаются. Отсюда следует, что для поддержания всех предприятий на примерно одинаковом уровне эффективности необходимо создавать такие системы управления по группам предприятий с примерно одинаковыми динамическими характеристиками и спектральными плотностями возмущений, например, по отраслям.

Необходимость создания такой системы четвертого уровня обусловлена тем, что рыночная система, как объект управления отличается своей нестабильностью. На амплитудную частотную характеристику систем второго уровня влияют динамические характеристики элементов замкнутого контура управления – временные характеристики измерительной системы СИ1, изменение времени на приобретения сырья и материалов, поставку продукции потребителям, финансовые расчеты и т. д. Временные ряды спектральных плотностей экономических показателей определяются экономическими кризисами, санкциями, государственной кредитной и налоговой политикой и изменяются во времени. В результате изменяется во времени и взаимное расположение частотных характеристик и спектральных плотностей возмущений систем второго уровня, что может привести к неработоспособности рыночной системы и обуславливает необходимость контроля и управления данными параметрами, определяющими состояние рыночной экономики.

Создание такой системы задача сложная, требующая построения моделей по каналам управляющих воздействий, методов оценки частотных характеристик, статистических характеристик возмущающих воздействий для замкнутых систем управления, создания многомерных алгоритмов управления. Это потребует большой статистической обработки информации [6, 12, 20-23], но, если рыночные закономерности существуют, то такая задача может быть поставлена и решена.

Выводы.

Показано, что «невидимая рука» рынка, работающая по принципу обратной связи, может стабилизировать рыночную систему только при условии, что бóльшая часть спектральной плотности неконтролируемого возмущения находится в частотной зоне эффективной работы системы, в противном случае отрицательная обратная связь превращается в положительную и может дестабилизировать рыночную экономику.

Показано, что взаимное положение амплитудной частотной характеристики по возмущающим воздействиям и спектральной плотности возмущающих воздействий системы управления предприятием являются показателями управляемости и эффективности рыночной экономики.

Предложена система государственного управления, направленная на обеспечение максимальной возможной эффективности рыночной экономики путем создания минимального возможного пересечения частотных характеристик систем управления предприятиями по возмущающим воздействиям и спектральных плотностей возмущающих воздействий, что может позволить формализовано обеспечивать государственную поддержку предприятий в пределах возможностей государства в сложных экономических условиях.

Литература

1. Смит А. Исследование о природе и причинах богатства народов / Адам Смит; пер. с английского. – Москва: Изд-во АСТ, 2021. – 1072 с.
2. Макконнел К. Р. Экономикс: принципы, проблемы и политика: учебник / Макконнелл Кэмпбелл Р., Флинн Шон Масаки, Брю Стэнли Л.; пер. с английского – М.: ИНФРА, 2001. – 486 с.
3. Глазьев, С. Ю. Управление развитием экономики: курс лекций / С. Ю. Глазьев. – 2019. – 759 с.
4. Государственное регулирование рыночной экономики: учебник / В. Н. Архангельский, А. В. Бударина, В. С. Буланов [и др.]; под общей редакцией В. И. Кушлина. – М.: Изд-во РАГС, 2005. – 834 с.
5. Бесекерский, В. А. Теория систем автоматического регулирования / В. А. Бесекерский, Е. Н. Попов. – СПб.: Изд-во «Профессия», 2003. – 752 с.
6. Солодовников, В. В. Статистическая динамика линейных систем автоматического регулирования / В. В. Солодовников. – М.: Физматизд., 1960. – 656 с.
7. Цыпкин, Я. З. Основы теории автоматических систем / Я. З. Цыпкин. – М.: Наука. – 560 с.
8. Певзнер, Л. Д. Теория систем управления: учебное пособие / Л. Д. Певзнер. – М.: Изд-во МГТУ, 2002. – 472 с.
9. Ким, Д. П. Теория автоматического управления. Линейные системы. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы / Д. П. Ким. – М.: Физматлит, 2007. – Т. 1. – 440 с.
10. Квакернаак, Х. Линейные оптимальные системы управления / Х. Квакернаак, Р. Сиван. – М.: Мир, 1977. – 468 с.
11. Санковский, Е. А. Вопросы теории автоматических систем / Е. А. Санковский. – М.: Наука, 1977. – 560 с.
12. Методы классической и современной теории автоматического управления. Учебник в 5 томах. Статистическая динамика и идентификация систем автоматического управления / Под ред. К. А. Пупкова, Н. Д. Егупова. – М.: Изд-во МГТУ им. Баумана, 2004. – Т. 2. – 640 с.
13. Бирюков В. П. Некоторые принципы построения систем управления технологическими процессами с высоким уровнем неконтролируемых возмущений: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Бирюков Владимир Петрович; Ленинградский технологический институт. – Ленинград. – 1991 г. – 230 с.
14. Бирюков, В. П. Расширенная задача управления технологическим процессом /

В. П. Бирюков // Вестник СГТУ. – 2005. – № 3(8). – С. 116-126.

15. Бирюков, В. П. Создание условий эффективной работы обратной связи систем управления: монография / В. П. Бирюков, В. В. Сотников. – Саратов: Сарат. гос. техн. ун-т, 2012. – 272 с.

16. Бирюков, В. П. Создание условий эффективной работы обратной связи систем управления: монография / В. П. Бирюков, В. В. Сотников. – Старый Оскол: ТНТ, 2021. – 392 с.

17. Волгин, В. В. Некоторые свойства амплитудно-частотных характеристик линейных систем автоматического регулирования и качество регулирования при случайных воздействиях / В. В. Волгин, Р. Н. Каримов // Известия Вузов. Электромеханика. – 1973. – № 2. – С. 195-205.

18. Волгин, В. В. Учет реальных возмущающих воздействий и выбор критерия качества при сравнительной оценке качества регулирования тепловых процессов / В. В. Волгин, Р. Н. Каримов, А. С. Карецкий // Теплотехника. – 1970. – № 3. – С. 25-30.

19. Брайан, У. «Механизмы положительной обратной связи в экономике» или крах теории рынка / У. Брайан // В мире науки. – 1990. – № 4. – С. 60-67.

20. Бендат, Д. Прикладной анализ случайных процессов / Д. Бендат, А. Пирсол. – М.: Мир, 1989. – 540 с.

21. Бендат, Д. Применения корреляционного и спектрального анализа / Д. Бендат. – М.: Мир, 1983. – 312с.

22. Бокс, Д. Анализ временных рядов. Прогноз и управление / Д. Бокс, Д. Ваттс. – Вып. 1. – М.: Мир, 1974. – 406 с.

Бокс Д., Анализ временных рядов. Прогноз и управление / Д. Бокс, Д. Ваттс. – Вып. 2. – М.: Мир, 1974. – 198 с.

УДК 338.2

Процесс коммуникаций и эффективность управления в организации

Волчкова Елена Николаевна, кандидат экономических наук, доцент кафедры

«Экономика, организация и управление на предприятиях»;

Ведяйкина Наталья Дмитриевна, студент направления «Экономика»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В данной статье рассмотрена сущность и основная цель процесса коммуникаций. Проанализировано влияние процесса коммуникаций на эффективную работу менеджера. Рассмотрены взаимосвязанные этапы коммуникационного процесса и возможности

совершенствования коммуникационных структур. Выявлено, что коммуникация в организациях в итоге предназначена для обобщения знаний и практических навыков, обучающихся в четырех областях современного менеджмента – теории управления, организационной теории, психологии управления и межличностного общения, а также самой теории коммуникации. Следовательно, знание и владение средствами эффективной коммуникации позволит руководителю вести более продуктивную, целенаправленную профессиональную деятельность, что, в свою очередь, обеспечит эффективность деятельности организации и определит ее успех в бизнес-пространстве.

Слово «коммуникация» пришло в западноевропейские языки из латыни. Этот термин используется как научный с начала XX в. Существует множество определений термина «коммуникация». В основном они интерпретируют коммуникации как «процесс взаимодействия» или называют коммуникацией «все процессы, посредством которых люди влияют друг на друга».

Коммуникации – это обмен информацией между субъектами, которыми могут быть отдельные лица, группы или организации. Коммуникация – как форма общения между двумя или более контактирующими субъектами – является естественной и неотъемлемой частью процесса управления. Поскольку общение предполагает обмен информацией между людьми, цель которого – обеспечить понимание передаваемого сообщения, то уже можно говорить о коммуникационном процессе.

Основная цель процесса коммуникации – обеспечить понимание информации, являющейся предметом общения, то есть сообщения. Однако сам факт обмена информацией не гарантирует эффективности общения между людьми, участвующими в обмене. Невозможно понять процесс обмена информацией и условия его эффективности без понимания участников, этапов и элементов коммуникативного процесса [1].

В настоящее время в процессе обмена информацией выделяют четыре базовых элемента:

- отправитель – лицо, генерирующее идеи или собирающее информацию и передающее ее;
- сообщение – сама информация, закодированная с помощью символов;
- канал как средство передачи информации;
- получатель – лицо, которому предназначена информация и кто ее интерпретирует.

При обмене информацией отправитель и получатель проходят несколько взаимосвязанных этапов. Их задача – составить сообщение и использовать канал для его передачи, чтобы обе стороны поняли и разделили исходную идею. Это самый сложный процесс, поскольку каждый шаг в то же время является точкой, в которой смысл может быть искажен или полностью утерян (рис. 1).

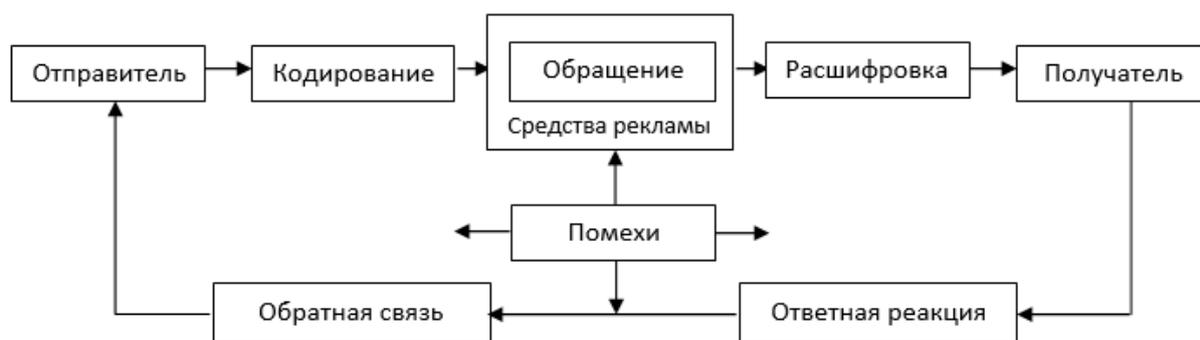


Рис. 1. Процесс коммуникации

Указанные взаимосвязанные этапы следующие:

- Зарождение идеи. Ключевая роль отправителя в коммуникативном процессе. Она состоит в формировании идеи и выборе информации, которой следует поделиться с другими участниками процесса. Выполнение этой роли начинается с идентификации себя (кто я?) в рамках данного процесса и формулировании значения или важности того, почему и что нужно передать другому участнику.

- Кодирование информации. Чтобы идея была понятной, отправителю необходимо закодировать информацию с помощью специальных символов, чтобы придать ей определенную форму. В качестве таких символов можно использовать: жесты, интонации в голосе, графики и т. д.

- Передача. На третьем этапе отправитель использует канал для доставки сообщения получателю. После передачи сообщения или сигнала коммуникационный процесс выходит из-под контроля средства или отправившего его человека. Отправленное сообщение не может быть возвращено.

- Декодирование – это перевод символов отправителя в мысли получателя.

- Прежде чем обсуждать различные препятствия для общения, необходимо усвоить два важных понятия: обратная связь и помехи [2].

Обратная связь. При наличии обратной связи отправитель и получатель меняют свои коммуникативные роли. Первоначальный получатель становится отправителем и проходит все этапы процесса обмена информацией, чтобы передать свой ответ исходному отправителю, который теперь играет роль получателя. Обратная связь – это реакция на то, что вы слышите, видите или читаете. Эффективный обмен информацией должен быть двусторонне направленным: обратная связь необходима, чтобы понять, в какой степени сообщение было получено и понято.

Шум. Обратная связь увеличивает шансы на эффективный обмен информацией. Она позволяет обеим сторонам подавлять шум. Шум – это любое вмешательство в процесс коммуникации на любом из его участков, искажающее смысл сообщения. Источниками шума, которые изменяют передаваемый сигнал, могут быть речь и различия в восприятии,

из-за которых значение изменяется во время кодирования и декодирования. Обычно нам удается преодолеть шум и донести наше сообщение. Однако высокий уровень шума обязательно приведет к заметной потере смысла и может полностью заблокировать попытку установления информационного обмена.

Коммуникация в организации – неотъемлемая часть деятельности руководителя и подчиненного. Некоторые исследователи считают, что эффективность управления персоналом пропорциональна эффективности коммуникационных процессов в организации. Предметом анализа в данном случае являются особенности коммуникации и коммуникативного процесса в организациях. Таким образом, область коммуникации тесно связана с теорией и практикой менеджмента, организационными системами и структурами, а также психологией управления.

При этом основной задачей менеджера является процесс выбора наиболее эффективных коммуникаций в общем потоке, то есть полезных для процесса управления, поскольку они являются лучшим способом обсуждения и решения вопросов, характеризующихся неопределенностью и двусмысленностью [3].

Обмен информацией необходим для выполнения любой из их функций менеджмента (планирование, организация, мотивация и контроль). Это важнейшее условие для принятия осознанных решений, оно играет огромную роль в межличностных отношениях и формировании имиджа организации. Обмен информацией является неотъемлемой частью практически всей управленческой деятельности.

Можно утверждать, что эффективность работы менеджера зависит, прежде всего, от эффективности его коммуникаций и навыков делового общения: умения вести личную беседу и разговаривать по телефону, составлять деловые отчеты, участвовать в совещаниях и т. п.

Степень выполнения поставленных задач напрямую зависит от качества информационного обмена. В то же время плохое и неэффективное общение может создать множество проблем в организациях.

Поскольку руководитель исполняет три свои роли и осуществляет четыре основные функции, для формулирования целей организации и их достижения, качество коммуникации может напрямую влиять на степень достижения целей. Это означает, что эффективное общение необходимо для успеха отдельных лиц и организаций.

Словом, эффективно работающие менеджеры – это те, кто эффективны в коммуникациях.

Для начала нужно знать, что к основным функциям коммуникаций относятся:

- информативная – передача истинных или ложных сведений;

– интерактивная – организация взаимодействия между людьми, координация действий, распределение функций, влияние на настроение, убеждения, поведение собеседника – через внушение, приказ, просьбу, убеждение и т. д;

– перцептивная – восприятие друг друга партнерами в процессе общения и установления на этой основе взаимопонимания;

– экспрессивная – возбуждение или изменение характера эмоциональных переживаний. Эффективная коммуникация также предполагает наличие у менеджера коммуникативной компетентности, то есть способности устанавливать и поддерживать необходимые контакты с другими людьми, а именно: достигать взаимопонимания, четкого представления о ситуации и предмете общения [3].

Существенное влияние на деятельность организации оказывают внешние факторы: спрос, мода, требования потребителей, конкуренты и т. д. Поэтому в деятельности организации проводится комплексный анализ всех составляющих и динамики внешней среды, и реализации на основе стратегического планирования процесса. Внешние коммуникации становятся необходимыми для решения этой проблемы. Рекомендуется рассматривать внешние коммуникации организации как часть комплекса маркетинга, развитие которого должно происходить упорядоченно и систематически. Маркетинговые сообщения напрямую связаны с комплексом маркетинга, который определяется как набор контролируемых маркетинговых инструментов, используемых для достижения желаемого отклика целевой аудитории. Маркетинговый комплекс состоит из пяти элементов: людей, товара, цены, места и продвижения. Все решения организации на рынке принимаются с учётом их взаимосвязи (рис. 2).



Рис. 2. Маркетинговые коммуникации

Каждый из элементов комплекса маркетинга имеет коммуникационные связи: внутренние (между элементами) и внешние (с потребителями, посредниками и другими контактными группами). Продукт как товар тесно взаимодействует с покупателем через название, размер, бренд, дизайн и цвет упаковки. Упаковка коммуницирует с потребителем непосредственно во время совершения покупки и является показателем качества и престижа.

Коммуникация – одна из важных психологических составляющих процесса управления, обеспечивающая создание личного коммуникативного комфорта для каждого сотрудника и организации в целом. В коммуникативном процессе через призму коммуникативной компетентности происходит самоутверждение личности. Коммуникативная компетенция, выступая как совокупность умений, навыков и умений, обеспечивает эффективное общение, которое в полной мере проявляется в диалогическом взаимодействии.

Коммуникационные проблемы в организации часто возникают из-за психологических различий в восприятии. Люди интерпретируют одну и ту же информацию по-разному в зависимости от образования, жизненного опыта, потребностей и т. д. Очень важен характер взаимоотношений между руководителем и подчиненным. Руководитель, не создающий позитивной атмосферы в отношениях с окружающими, получает неполное общение с сотрудниками. В атмосфере доверия информационные потоки расширяются, и точность информации возрастает: если менеджеры честны и открыты в предоставлении информации своим подчиненным, последние отвечают тем же.

Эффективная коммуникация является осознанным взаимодействием, которое направлено на понимание собеседника, а его средства способствуют установлению и развитию контактов, установлению позитивных отношений, изучению личностных характеристик и т. д. В этом случае коммуникационная молекула – это не способность «посылать» словесные или невербальные сигналы, а способность организовывать собственный набор «сигналов» и воспринимать набор «сигналов» от партнера.

Другая часть проблемы касается семантических барьеров. Они проявляются в том, что словесные символы, используемые для кодирования информации, могут иметь разное значение для разных людей в зависимости от профессии, социального статуса, национальных и культурных различий и положения. Ситуация осложняется тем, что во многих организациях, а иногда даже в их структурных подразделениях, выработан собственный жаргон, который также может служить источником смысловой предвзятости.

Проблемы, возникающие в межличностном обмене информацией, носят психологический характер и решаются, в первую очередь, за счет повышения психологической культуры менеджеров и, в частности, за счет совершенствования навыков

делового общения. Однако трудности в коммуникативных процессах могут быть вызваны и причинами иного характера – организационными.

Современный подход к коммуникациям ориентирован на интегрированное использование всех составляющих коммуникационного комплекса. Комплексный коммуникационный подход – это не альтернатива, а рыночный спрос. Сегодня односторонние и узкопрофессиональные управленческие навыки являются серьезным препятствием для интеграции коммуникаций. Однако для того чтобы понять и оценить вклад, который может внести каждый из компонентов коммуникационного комплекса, необходим общий взгляд на коммуникацию [4].

«Коммуникация в организациях» в итоге предназначена для обобщения знаний и практических навыков, обучающихся в четырех областях современного менеджмента – теории управления, организационной теории, психологии управления и межличностного общения, а также самой теории коммуникации. Некомпетентность в одной из этих сфер влечет за собой тиражирование ошибок и малоэффективные действия во всех остальных областях. Есть надежда, что изучение основ менеджмента и принципов грамотной коммуникации позволят им не ошибиться в выборе приоритетов.

Таким образом, знание и владение средствами эффективной коммуникации позволит руководителю вести более продуктивную, целенаправленную профессиональную деятельность, что, в свою очередь, обеспечит эффективность деятельности организации и определит ее успех в бизнес-пространстве [5].

Роль коммуникации очевидна как в малом бизнесе, так и во влиятельных компаниях и корпорациях. От эффективности коммуникационных связей и взаимодействий зависит будущее не только компании, как хозяйствующего субъекта на рынке, но также и людей, работающих на данном предприятии, а на глобальном уровне и благополучие всей страны в целом.

Литература

1. Асташина, О. В. Коммуникативные стратегии в организации / О. В. Асташина // Вестник науки и образования Северо-Запада России. – 2015. – № 4. – С. 151-156.
2. Бабосов, Е. М. Особенности коммуникации в организационных моделях различных типов / Е. М. Бабосов, А. А. Трусъ // Вестник Московского университета. Серия 18: Социология и политология. – 2015. – № 3. – С. 95-114.
3. Боднар, А. В. Алгоритм функционирования информационно-коммуникационного механизма предприятия / А. В. Боднар // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент. – 2015. – № 4. – С. 131-139.
4. Деловые коммуникации / Под. ред. Т. Ю. Анопченко. – М.: КноРус, 2018. – 248 с.

5. Доронина, Е. Б. Повышение эффективности создания и функционирования сложных систем на основе анализа коммуникативных процессов / Е. Б. Доронина // Science Time. – 2016. – № 4. – С. 244-254.

УДК 338.2

Управление конфликтами в организации

Волчкова Елена Николаевна, кандидат экономических наук, доцент кафедры

«Экономика, организация и управление на предприятиях»;

Метлова Кристина Владимировна, студент направления «Экономика»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В статье представлено объяснение понятия конфликт в организации, а также на какие виды он подразделяется. Выявлены причины возникновения конфликтов в организации и методы их разрешений. Описаны качества, которые должны быть присущи компетентному руководителю, для того чтобы избежать возникновения конфликтных ситуаций на том или ином предприятии.

Большинство руководителей в определенной степени боятся возникновения конфликтов в своем рабочем коллективе, ведь они ведут к нарушению такого хрупкого механизма, как рабочая среда. Они, безусловно, мешают работникам решать производственные задачи.

В отношениях людей практически нельзя избежать разногласий, и это нормально: каждый видит мир по-своему. Особенно очень велик риск возникновения конфликта на рабочем месте, так как работа подразумевает под собой контакт с множеством людей, а также ежедневное столкновение со множеством проблем, учитывая, что у каждого свои взгляды на их решение. Конфликты обычно оказывают отрицательное влияние на коллектив, а некоторые из них могут вовсе представлять серьезные угрозы, как для работников, так и для организации.

Существует множество разнообразных характеристик понятия конфликт в организации. Но самым подходящим является: столкновение лиц, которые объединены совместной деятельностью в той или иной организации.

Для того чтобы избежать каких-либо серьезных последствий, нужно уметь вовремя локализовать возникающие разногласия, а также выбрать правильные стратегии поведения. Это не только снизит негативное влияние конфликтов на организацию, но и, безусловно,

поможет добиться положительных результатов. Конфликты помогают раскрыть существующие проблемы организации, которые раньше не замечал руководитель, помогая выявить альтернативные способы решения этих проблем.

Причины возникновения конфликтов в организации довольно разнообразны. Всего выделяю два вида причин: объективные и субъективные [1].

Объективные причины включают в себя множество различных факторов.

- Профессиональные факторы. Их суть заключается в низкой профессиональной подготовке работников, что затормаживает эффективность выполнения работы.

- Управленческие факторы. Причина неправильно составленной организационной структуры организации, зачастую приводит к возникновению конфликта на предприятии. Проблема заключается в том, что работники нечетко понимают распределение прав и обязанностей на их рабочем месте.

- Организационные факторы. Их суть заключается в том, что на предприятии нет четкой организации трудовой деятельности, трудовая дисциплина находится на довольно низком уровне. Когда работник перегружен на работе, он начинает торопиться и допускать ошибки. Нет четкого определения понятиям труд и отдых.

- Санитарно-гигиенические факторы. Неправильное освещение специальных рабочих мест, высокая или низкая температура воздуха на рабочем месте, захламленность и загрязненность производственной территории.

- Экономические факторы. Конфликт возникает по причине задержки заработной платы или отсутствия премирования за заслуги.

- Материально-технические факторы. Конфликт возникает, если работнику не предоставляется необходимое оборудование, если прошлое вышло из строя или устарело.

Субъективные причины тесно связаны с личностными качествами руководителя и подчиненных.

- Нарушение трудового законодательства. В такой ситуации руководитель может по своему желанию уволить неугодного работника, несмотря на то, что это противоречит законодательству. Вследствие чего может возникнуть плохое отношение работников к своему руководителю, так как каждый будет переживать, что точно такая же ситуация может произойти и с каждым из них.

- Нарушение служебной этики. Эта причина заключается в грубом и неуважительном поведении по отношению к подчиненным, невыполнении своих обещаний. Проблема заключается в том, что руководитель не хочет слышать своих подчиненных, он делает так, как посчитает правильным. Он не конструктивно критикует своих сотрудников.

- Неверная оценка деятельности подчиненных. Проявляется в: несправедливом распределении работы между исполнителями, нелогичном применении поощрений и наказаний, нарушении баланса вклад-оклад, психологической несовместимости.

В организации как в сложной социальной системе возникают самые разнообразные конфликты [2]. Можно выделить следующие виды конфликтов:

- Внутриличный конфликт (конфликт уровней психики). Он представляет собой негативное внутреннее переживание, которое обуславливает противостояние различных сторон внутреннего мира человека. Человек видит перед собой психологическую преграду, которая всячески мешает ему принять нужное решение.

Этот конфликт возникает, когда человек замечает несоответствие с требованиями по работе и собственным пониманием задачи. Также может возникнуть, когда у человека слишком высокая загруженность на работе или же, наоборот, имеет место полное отсутствие работоспособности.

- Межличностный конфликт. Он представляет собой столкновение нескольких субъектов той или иной организации, каждый из которых отстаивает свою точку зрения. Такой конфликт оказывает непосредственное влияние на многие стороны производственного процесса, жизнедеятельности и «климата» в коллективе.

Участники этого конфликта отличаются сходством профессиональной занятости, а в качестве одного из участников соответствующего столкновения в большинстве случаев оказывается лицо, с которым другие участники конфликта находятся в отношении субординации.

- Конфликт между человеком и группой. Зачастую на предприятии коллектив разделяется на небольшие неформальные группы. Они часто составляют людей со схожими интересами, поведением и отношением к работе. Поэтому, приходя на новое рабочее место, человек пытается влиться в одну из таких групп. Но если оказывается, что ожидания группы по отношению к новичку противоречат ожиданиям последнего к ним, то тут же возникают разногласия.

Абсолютно также может развиваться конфликт между руководителем организации и рабочим коллективом.

- Межгрупповой конфликт. Конфликты также могут развиваться и между теми же неформальными группами. Абсолютно в каждом коллективе есть такие группы, и это нормально. Но зачастую они объединены общими интересами и взглядами на жизнь, которые довольно сильно отличаются, если сравнивать те или иные группы. Такой инцидент может произойти в любой организации, даже если казалось, что ничего его не предвещает.

Зачастую разногласия возникают именно между управляющим аппаратом организации и обычными, исполняющими свои обязанности, сотрудниками. Работники той

или иной организации считают, что указания, которые приходят им свыше, зачастую бывают абсолютно некомпетентны. Так как думают, что лучше знают и понимают организацию рабочего процесса, и поэтому недовольны приходящим указаниям сверху [3].

Разрешение того или иного конфликта, безусловно, будет являться самым благоприятным вариантом для завершения противоречий. Но для этого необходима заинтересованность обеих сторон в этом и, конечно же, готовность хотя бы одного из сторон пойти на компромисс.

Разрешение конфликта также означает полное разрешение противоречий. Это может происходить как добровольно, так и против воли участников конфликта.

Каждый руководитель будет стремиться устранить конфликт в организации. Предположим, что для этого нужно ликвидировать хотя бы одну из составляющих конфликта. Например, устранить объект конфликта или же разделить элементы конфликта. Но это не разрешит сам конфликт, а лишь отсрочит его на какое-то время.

Но нужно понимать тот факт, что затухание конфликта не является его разрешением. Скорее всего, на время явный конфликт прекратится, но вскоре перейдет в скрытую форму, где так и останутся противоречия между его участниками. Но возможен и тот факт, что он перерастет в другой конфликт.

Завершение конфликта не обязательно означает полное исчезновение противоречий между его участниками. Если посмотреть статистику, то всего лишь 62 % всех конфликтов в организациях разрешаются. 3 % же либо не разрешаются, либо усугубляются [4].

Из этого можно сделать вывод, что хорошему руководителю нужно знать методы управления конфликтами, чтобы быстро и действенно реагировать на появляющиеся неприятности в рабочей среде.

Методы разрешения конфликтных ситуаций в организации можно разделить на 2 категории: структурные и межличностные [2].

Структурные методы подразумевают под собой:

- Координационные и объединительные механизмы. Согласно этому методу, необходимо, чтобы в организации присутствовала четкая иерархия. Это поможет в том случае, если у двух и более сотрудников или подразделений возникают разногласия. Именно обращение к их общему начальнику поможет в этой ситуации устранить конфликт.

- Система вознаграждений. Вознаграждения можно использовать как метод управления конфликтной ситуацией. Сотрудников, которые принимают участие в решении проблем организации, необходимо поощрять материально, повышать их по службе. Главное, чтобы такая система не затрагивала неконструктивное поведение отдельных лиц или групп.

- Разъяснение требований к работе. Абсолютно каждый работник той или иной организации должен четко понимать, какие результаты ожидаются от его работы. Он должен

понимать, какую ответственность он несет при выполнении своей работы, знать свои полномочия. Руководитель должен четко доносить эту информацию до своих сотрудников.

- Установление общеорганизационных комплексных целей. Суть этого метода заключается в том, что перед сотрудниками стоит общая цель, для достижения которой необходимо объединение нескольких лиц или даже отделов. Например, если два отдела конфликтуют между собой, следует сформулировать цель, для достижения которой необходимо будет объединиться.

Межличностные методы подразделяются на:

- Уклонение. Один из участников конфликта всячески пытается уйти от него, приводя в аргумент самые различные причины. Главная цель – уйти от конфликта, переводя общение в другое русло.

- Сглаживание. Суть заключается в том, что один из участников конфликта стремится любой ценой отвлечь внимание людей от любых возможных его источников и соглашается с любыми выдвинутыми обвинениями. Этот метод способен лишь на время сгладить конфликт, но не устранить его полностью. Через какое-то время он может, наоборот, только усугубиться.

- Компромисс. Обе стороны высказывают друг другу свое недовольство, и ищут приемлемое для всех решение. Участники конфликты намерены решить конфликт здесь и сейчас, высказывая свои аргументы «за» и «против». Если обе стороны ведут себя достойно и намерены разрешить, возникший между ними конфликт, то этот метод дает положительные результаты и реально помогает снять напряженные отношения.

- Принуждение. Этот метод применяется, когда обе стороны не могут никак разрешить возникший конфликт между ними. Они приводят «весомые» аргументы в адрес друг друга и не могут прийти к компромиссу. Это метод малоэффективен при ликвидации конфликта, так как обеим сторонам приходится делать это недобровольно.

- Решение проблемы. Чтобы разрешить возникший конфликт между ними, участники должны выяснить причину, из-за чего так получилось, и разработать общую стратегию поведения для выхода из данной ситуации. Этот метод считается одним из самых эффективных, так как обе стороны пытаются разрешить возникшее между ними недопонимание.

Для разрешения конфликта руководитель должен обладать высоким уровнем компетентности в определенных психологических вопросах, которые смогли бы позволить решать задачи эффективного взаимодействия работников между собой [4].

Когда наступает этап конфликтной ситуации, наиболее эффективной стратегией будет являться «стратегия совета», когда руководитель сначала выслушивает позицию каждого

работника относительно проблемы, а после организует собрание, на котором предоставляет возможность всем сотрудникам выразить свое мнение в благоприятной атмосфере.

Когда конфликт уже наступил, то есть в ситуации активного противостояния сторон уже не избежать, руководителю нужно сохранять нейтральную позицию и не оказаться втянутым в конфликт самому. Когда руководитель оказывается втянутым в конфликт, он так или иначе усиливает позицию одной из сторон.

Когда наступает расширенный конфликт, скорее всего, руководитель уже будет снят с работы или переведен в другое подразделение. Поэтому тут уже нужно думать о том, с чего стоит начинать работу новому руководителю, ведь расширенный конфликт отрицательно сказывается на работоспособности всего коллектива.

Когда наступает всеобщий конфликт, руководителю уже мало что поможет. В этой ситуации новому руководителю надо начинать все сначала: с формирования коллектива. Ведущая задача руководителя – это правильный подбор кадров. Не решив эту задачу, из конфликта будет невозможно выйти.

В заключение всего вышесказанного можно сделать вывод о том, что конфликтов в организации можно будет избежать только тогда, когда руководитель сможет учитывать все индивидуальные особенности каждого работника в организации: его интересы, характер и темперамент.

Литература

1. Большаков, А. Г. Конфликтология организаций: учебное пособие / А. Г. Большаков, М. Ю. Несмелова. – М.: МЗ Пресс, 2016. – 182 с.
2. Обозов, Н. Н. Психология конфликта / Н. Н. Обозов. – СПб.: ЛНПП «Облик», 2016. – 51 с.
3. Дмитриев, А. В. Введение в общую теорию конфликтов / А. В. Дмитриев, С. В. Кудрявцев, В. Н. Кудрявцев. – М., 2018. – С. 57-66.
4. Кашапов, М. М. Психология конфликтной компетентности: учебное пособие / М. М. Кашапов, М. В. Башкин. – Ярославль, 2019. – 128 с.

Роль руководителя в принятии управленческих решений

Волчкова Елена Николаевна, кандидат экономических наук, доцент кафедры

«Экономика, организация и управление на предприятиях»;

Решетникова Ирина Дмитриевна, студент направления «Экономика»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

Актуальность исследования данной темы связана, прежде всего, с тем, что разработка управленческих решений – это один из самых важных процессов в управленческой деятельности. Бесспорно, успех и результативность фирмы зависит от эффективности и продуктивности управленческого решения. Именно поэтому очень важно принимать грамотные и экономически обоснованные решения.

Экономическая среда нестабильна, она меняется с каждым днём, особенно в наше время. Руководитель, который следит за этими изменениями, обладает новой информацией, использует современные методы и подходы в принятии управленческих решений, может обеспечить светлое будущее и прогрессивное развитие своей компании. Кроме того, необходимо, чтобы руководитель обладал теоретическими знаниями и практическими навыками для эффективного и успешного функционирования фирмы.

Основные функции руководителя, которые выделяются в ходе принятия решения:

- 1) Руководитель должен координировать процесс принятия решения и управлять им.
- 2) Руководитель должен определить задачу для решения, принимать участие в выборе оценочных критериев. Главной обязанностью и основной частью работы управленца является умение безошибочно выявить и сформулировать задачу в чрезвычайно сложной и опасной обстановке для фирмы.
- 3) Он выполняет трудную работу, несёт ответственность за принятие решения.
- 4) Управленец организует реализацию решения, а также возглавляет этапы по поводу осуществления принятого решения.

Следует отметить, что в процессе принятия решений фигурируют системные аналитики и сами управленцы. Также для решения сложных вопросов могут привлекаться эксперты и специалисты. Системным аналитикам необходимо владеть полностью современными методами, техниками и приёмами анализа. В свою очередь руководители компаний должны систематизировано подходить к принятию решений, знать практически всё о том, какие средства, методы и способы используются в ходе подготовки и принятия

решения. Как показывает опыт, если руководитель не понимает логику анализа, то он не верит в рекомендации и советы системных аналитиков.

Всю работу по поводу выработки решения руководители и системные аналитики выполняют совместно. Оказание помощи руководителю в процессе выявления цели его работы по принятию какого-либо решения – одна из главных задач системных аналитиков. Выявление цели – итеративный процесс, т. е. выполнение работы сопровождается анализом результатов и корректировок недочетов на предыдущих этапах. После получения директивных материалов, прогнозов и мнений специалистов системный аналитик формулирует список задач, которые в дальнейшем систематизирует их. После этого список представляется руководителю. Не исключено, что руководителя могут не устроить предложения системного аналитика. В таком случае происходит обмен мнениями, который помогает выявить новые цели и задачи. Такие специалисты, как системные аналитики, помогают управленцам компании качественнее выполнить процесс определения целей [1].

Принятие решения – ответственный шаг в работе руководителя. Для того чтобы его сделать, руководитель должен опираться на проверенную и точную информацию, на тщательно проработанные, проверенные варианты системных аналитиков. Как правило, количество этих вариантов достаточно велико, поэтому на первый взгляд не всегда можно найти оптимальный. Конечно же, предчувствие руководителя не может выступать в роли замены результатов, поэтому интуиция управленца – дополнение. Независимо от того, на каком уровне находится руководитель, решение – это результат его труда. Бесспорно, в основе организационно-процедурных положений, схем, которые устанавливают содержание деятельности народнохозяйственной системы, а именно ее отдельных элементов.

У руководителей значительно возрастает самостоятельность и возможность исследования продуктивных решений в современных условиях ведения деятельности по управлению компанией.

Очевидно, что индивидуальные и интуитивные факторы играют большую роль в ходе принятия решений [2]. Стоит отметить, какие психологические факторы оказывают влияние на этот процесс:

- 1) Уровень самооценки, решительность, уравновешенность, целеустремленность – это личностные особенности, прежде всего они связаны с характером и специализацией человека.

- 2) Самостоятельность, коммуникабельность, способность четко определять и распределять задачи, выстраивать стратегию работы – деловые качества руководителя, которые определяют возможность эффективного управления компанией любого масштаба.

- 3) Логика, скорость мышления, творческие способности – особенности мышления.

4) Внимание к людям, честность, умение помочь персоналу в трудной ситуации, справедливость – этические принципы, которым должен придерживаться руководитель.

5) Немаловажна степень заинтересованности в принятии каких-либо решений.

Кроме того, существуют личные характеристики, такие как темперамент, профессионализм, здоровье, эмоциональность. Также они делятся на две категории: неизменяемые (темперамент, тип высшей нервной деятельности и т. д.), слабо изменяемые (характер, уровень эмоциональности, параметры мышления) и сильно изменяемые (коммуникабельность, ответственность, воля).

Рассмотрим подробнее такую личностную характеристику, как темперамент, и то, как он влияет на принятие решений. Существует 4 типа темперамента: флегматический, холерический, сангвинический и меланхолический. Руководители, обладающие флегматическим темпераментом, тратят больше времени для того, чтобы не реализовать управленческое решение, а разработать его; они отличаются обдуманностью и высоким уровнем безопасности. При реализации своих решений полагаются на специалистов, а не на информационные системы, также они более настойчивы и решительны в этом процессе. Представители холерического темперамента отличаются оперативностью, индивидуальностью и быстротой в процессе разработки управленческого решения; такие руководители не всегда тщательно оценивают ситуацию и формируют истинную проблему, также они принимают спонтанные решения, которые характеризуются решительностью и высоким уровнем риска. Обладатели сангвинического темперамента быстрее и оперативнее, предпочитают коллективное обсуждение, считаются с мнением своих коллег при разработке управленческого решения. Руководители-сангвиники отлично работают с информационными системами поддержки решений и со специалистами. Ответственным подходом к разработке управленческого решения отличаются управленцы с меланхолическим темпераментом. Таким руководителям необходимы большой объем информации, много времени и советники. Меланхолики детально прорабатывают решение, которое отличается реальностью выполнения. В стратегическом планировании и конструировании такие руководители принимают эффективные и продуктивные решения. В напряженных ситуациях работа им противопоказана.

Принятие управленческих решений зависит от пола руководителя. Как показывает практика, женщина-руководитель очень часто полагается на свои чувства, ощущения, логику и интуицию, что приводит к небезуспешным результатам. Женщина обладает повышенным уровнем эмоциональности, она чувствительнее и обидчивее, болезненнее переносит критику в свою сторону и реагирует на грубость и дерзость, что мешает быть ей конструктивной и объективной. Руководители мужского пола при принятии решения лучше оценивают стратегические тенденции явления и представляют проблему в целом. Женщины-менеджеры

лучше анализируют детали и воспринимают их, обладают способностью разъединить целое на отдельные части, поэтому они используют детальный подход в процессе принятия решений.

Немаловажную роль играет возраст руководителя. Как показывает практика, запасы человеческого фактора закономерно изменяются с возрастом. Учёные доказали, что работоспособность и производительность труда до первой половины пятого десятилетия жизни растёт, затем снижается сначала незначительно, а вот после 50 лет – достаточно до резкого уровня, сохраняющийся до увольнения с работы в связи с уходом на пенсию. Также эта тенденция сохраняется и по отношению к инициативности и творческому идеалу. Очевидно, что возраст управленца влияет на процесс принятия управленческих решений. Например, к решительным и рискованным действиям склонен более молодой человек. Зрелый возраст человека даёт навыки в определении цели, определении достижения этой цели, а также предвидение последствий принятого решения. Кроме того, опыт даёт возможность преодолеть трудности, с которыми можно столкнуться в процессе принятия и реализации решения. Однако именно возраст изменяет не только систему приоритетов личности, но и ее мотивационную структуру, которая, в свою очередь, влияет на выбор эффективных возможностей при принятии решений. Можно сделать вывод, что возраст руководителя важен в процессе принятия решений [3].

Существуют и две другие характеристики руководителя – образование и социально-экономический статус. С успехом управленческой деятельности они имеют более определенную связь. Уровень доходов, статус и образование влияют на отношение управленцев к риску. Руководители, обладающие властью, большими доходами и более высоким статусом намного чаще рискуют.

Несмотря на то, что образ мышления и настрой считаются наиболее динамичными элементами личности руководителя, они не перестают влиять на реализацию решений. От настроения и личного настроя управленца зависит, то насколько руководитель сможет замотивировать коллектив, насколько он вселит уверенность в них, либо же наоборот.

Для компании очень важны руководители с оптимистичным настроем. Ведь именно они часто доводят безнадежные проекты до положительного результата, берутся за, казалось бы, рискованные, но полезные работы для фирмы. Но иногда оптимизм руководителя сопровождается завышенной оценкой способностей подчиненных. Такие руководители могут увеличивать или понижать риски в процессе принятия решения. Для того чтобы снизить риски, оптимисту-руководителю необходим высокий профессионализм в деятельности управления. Пессимизм руководителя может базироваться на заниженной расчетной оценке способностей своего персонала. Такой руководитель может считать, что небольшой и стабильный доход компании принесёт заниженный вариант, который будет

обязательно реализован. Определённая доля пессимизма в управленце позволит ему принять более взвешенные решения, именно такой подход в процессе принятия решений может быть эффективным и продуктивным в мало изменяющихся производствах.

Таким образом, каждый процесс принятия управленческого решения обладает индивидуальными различиями. Для выполнения управленческих функций необходимо эффективное принятие решений. Несмотря на то, что личные характеристики руководителей у всех разные, они ответственно подходят к принятию решения. Поскольку нет определённого алгоритма принятий решений, руководитель играет основополагающую роль в этом процессе.

Литература

1. Источник ошибочных управленческих решений: сайт / Деловой мир. – URL: <http://delovoymir.biz/2015/12/06/istochnik-oshiboch-upravlencheskih.html> (дата обращения: 07.04.2021). – Текст: электронный.

2. Источник качеств руководителя: сайт / Класс 365. – URL: <https://class365.ru/stati/7481-kakimi-kachestvami-dolzhen-obladat/> (дата обращения: 07.04.2021). – Текст: электронный.

3. Источник специфики мышления в мышлении деятельности руководителя: сайт / Studme.org. – URL: https://studme.org/317812/menedzhment/spetsifika_myshleniya_deyatelnosti_rukovoditelya (дата обращения: 07.04.2021). – Текст: электронный.

УДК 338.2

Мотивация как управленческий процесс в менеджменте

Волчкова Елена Николаевна, кандидат экономических наук, доцент кафедры

«Экономика, организация и управление на предприятиях»;

Яковенко Ольга Андреевна, студент направления «Экономика»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный

исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В данной статье рассматриваются вопросы мотивационного менеджмента. Описаны виды мотивации, методы управленческой мотивации. Проанализирована система мотивации в менеджменте, которая служит важнейшим инструментом управления, позволяющая оказывать влияние на эффективность работы сотрудников и компании в целом. Ни одна система управления не будет работать эффективно, если она не будет включать в себя действующую систему мотивации. Сегодня рынок труда обладает дефицитом квалифицированных специалистов. А для успешного развития организации необходим стабильный эффективный коллектив. Все вышеприведенные инструменты

мотивации сотрудников помогут руководителю узнать цели каждого работника, решить проблему текучки кадров.

Термин «мотивация» происходит от французского «мотив», что в переводе означает: побудительная причина, повод к какому-либо действию. Мотивы бывают внешними, связанными с воздействием на него определенных факторов, существующих независимо от него и приводящихся в действие другими людьми и обстоятельствами и внутренними порожденными определенным отношением человека к своей деятельности [1]. Внешние мотивы называются стимулами. Стимулы могут быть нематериальными или материальными. В узком смысле слова «мотивированная деятельность» – это свободные, направленные на достижение целей, реализацию интересов, обусловленные внутренними побуждениями действия человека. В мотивированной деятельности сотрудник сам определяет меру действий в зависимости от внутренних условий и побуждений внешней среды.

Сам процесс мотивации подразумевает необходимость прохождения ряда этапов. К этим этапам относятся:

- определение целей (направления) действия;
- изыскание способов устранения потребности;
- возникновение потребностей;
- реализация действий;
- получение вознаграждения за осуществленные действия.

Методы управленческой мотивации можно разделить на:

- методы экономической мотивации – премия, зарплата, льготы, проценты и т. д.;
- методы социальной мотивации – общественное признание, восхищение, презрение, благодарность и т. д.;
- методы психологической мотивации – ненужность, ущербность, ощущение собственной значимости и т. д.;
- методы властной мотивации – повышение в должности, предоставление дополнительных полномочий и т. д.;
- социально-психологические методы – повышение социальной активности, деловая критика, обмен опытом и т. д.;
- методы моральной мотивации – личное или публичное признание, критика и похвала;
- метод проектирования и перепроектирования работ;
- метод вовлечения сотрудника в управление [2].

В теории менеджмента существуют следующие виды мотивации.

1. «Построение» – это один из методов подсознательного воздействия на человека, правильное использование которого дает возможность пробуждать в собеседнике

уважительное отношение и стремление брать пример с говорящего. В основе этого метода лежит психологическая особенность поведения человека, которая связана с несознательным подражанием.

2. Атмосфера и настроения в коллективе – это важный фактор, который влияет на продуктивность и результаты работы. Любому руководителю следует поддерживать коллектив в режиме взаимопомощи. Формируя постоянный коллектив, руководитель вкладывает в каждого из сотрудников, массу времени, сил и труда на воспитание и обучение. Поэтому, подобрав дружный и профессиональный коллектив, стоит дорожить каждым из сотрудников и сохранять максимально лояльные отношения как внутри коллектива, так и с руководящим звеном.

3. Профессиональное обучение. Обучение персонала является не только методом повышения эффективности работы организации и улучшения ее финансовых показателей, но и мощным мотиватором для каждого сотрудника. Форма обучения может быть разнообразная: курсы иностранных языков, семинары, курсы повышения квалификации, тренинги и др. Затраты на обучение желательно включать в статьи расходов компании, что в свою очередь является двигателем для проявления большей активности персонала, к тому же не каждый посчитает нужным проходить платное обучение за свой счет.

4. Карьерная лестница. В крупных развивающихся организациях карьерный рост обуславливается небольшой текучестью кадров, а стремительным расширением сети филиалов и дочерних структур. Осознавая тот факт, что результаты труда не останутся незамеченными, у сотрудника есть стимул работать старательно, оперативно проявлять максимальную активность и выполнять свои обязанности.

5. Социальное обеспечение. Каждому хочется, чтобы к нему относились как к человеку. Наличие в компании социального обеспечения говорит не только о положительной стороне финансового состояния организации, но и, прежде всего, иллюстрирует отношение руководства компании к своим сотрудникам. Разумеется, что для организации социальный пакет требует каких-то дополнительных материальных затрат. В социальное обеспечение можно включить как широко принятые льготы (медицинская страховка, поездки в корпоративные санатории и базы отдыха, подарки) так и устанавливать их индивидуально для сотрудников своей компании в качестве поощрения за выполненную работу (зарубежные путешествия, стажировка за рубежом, посещение развлекательных и спортивных комплексов, оздоровительные программы и др.).

6. Оплата труда. Для любого сотрудника заработная плата, ее размеры и своевременность выплаты играют важную роль при выборе места работы. Большинство организаций предусматривает бонусную оплату труда, которая складывается из нескольких составляющих (как правило, зависит от срока работы в данной компании, квалификации,

объема и качества проделанной работы, выполнения организацией установленных плановых показателей и т. д.).

7. Обратная связь. Каждому сотруднику следует дать возможность участия в жизни и деятельности организации, чтобы каждый смог ощутить свою персональную значимость в общем процессе. Можно обеспечить обратную связь с помощью внутренней почты или внутреннего сайта компании, организовав для этого специальную рубрику. Каждый сотрудник будет иметь возможность высказать свое позитивное или негативное мнение, написать пожелание, отзыв или внести предложение относительно рабочих и организационных моментов деятельности компании. Помимо этого можно организовывать конкурсы, в которых будут рассматриваться стратегические, тактические, маркетинговые и другие вопросы организации. Каждый сотрудник может посредством своего участия выносить на рассмотрение руководству организации предложения своих путей решения и методов важных для развития компании вопросов [3].

Система мотивации в организации представляет собой целый комплекс мероприятий, мотивирующих персонал не только к работе, за которую платят деньги, но и к особой старательности и активному желанию работать именно в этой компании, к получению высоких результатов в своей деятельности, к лояльности по отношению к руководству.

Таким образом, мы видим, что система мотивации включает в себя различные стимулы к труду. В менеджменте она служит важнейшим инструментом управления, который позволяет оказывать влияние на эффективность сотрудников и компании в целом. Считается, что система мотивации должна соответствовать стратегическим и тактическим целям организации. Основной целью построения системы мотивации выступает стимулирование сотрудников к деятельности ради роста производительности труда. Так или иначе, она предполагает необходимость использования различных инструментов стимулирования персонала к высокоэффективному труду (рис. 1) [4].

На сегодняшний день в менеджменте существует множество способов мотивации сотрудников к высокоэффективному труду. Условно их можно разделить на 3 группы: диагностические; организационные; индивидуальные. Первые оценивают мотивацию конкретного работника, с их помощью определяются инструменты, при помощи которых можно мотивировать персонал. Вторые создают систему стимулов в компании. К их числу могут быть отнесены проведение социальной политики по поддержанию наиболее уязвимых категорий работников и т. п. Третьи направлены на мотивацию конкретных, узких групп сотрудников, имеющих сходные мотивы и потребности, чаще всего, материальные вознаграждения [5].



Рис. 1. Система мотивации

Ни одна система управления не будет работать эффективно, если она не будет включать в себя действующую систему мотивации. Сегодня рынок труда обладает дефицитом квалифицированных специалистов. А для успешного развития организации необходим стабильный эффективный коллектив [6]. Все выше приведенные инструменты мотивации сотрудников помогут руководителю узнать цели каждого работника, решить проблему текучки кадров. Это также позволит сэкономить время и средства на поиск и адаптацию новых специалистов, а также поможет сформировать крепкий надежный коллектив профессионалов и единомышленников.

Литература

1. Баженов, С. В. Мотивация и стимулирование трудовой деятельности / С. В. Баженов // Интернет-журнал «Науковедение». – 2018. – Том 7. – № 4. – С. 84-85.
2. Берг, О. Мотивация на «ура» / О. Берг // Кадровый вопрос. – 2019. – № 8. – С. 64.
3. Кардашов, В. В. Мотивация персонала: теория и практика / В. В. Кардашов // Человек и труд. – 2019. – № 10. – С. 47-48.
4. Степанова, С. М. О некоторых аспектах создания мотивационного механизма в трудовой деятельности / С. М. Степанова, Е. С. Мальцева, Т. А. Родермель // Экономические науки. – Сургут, 2019. – № 2. – С. 87

5. Литвинюк, А. А. Мотивация и стимулирование трудовой деятельности. Теория и практика: учебное пособие для вузов / А. А. Литвинюк. – М.: Издательство Юрайт. – 2018. – С. 398.

6. Сорочайкин, А. Н. Информационное общество и теория управления персоналом / А. Н. Сорочайкин // Основы экономики, управления и права. – 2018. – № 1(1). – С. 121-125.

УДК 338.012

Сущность теневой экономики и особенности ее развития в РФ

Гафурова Юлия Павловна, ассистент кафедры

«Экономика, организация и управление на предприятиях»;

Метлова Кристина Владимировна, студент направления «Экономика»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В статье представлено объяснение понятию теневая экономика, а также, на какие типы она подразделяется и по каким критериям. Также представлены причины возникновения и развития теневой экономики в стране. В ней также рассмотрены положительные и отрицательные стороны.

Современная российская экономика, как известно, имеет множество узких мест, одним из которых является проблема изучения теневой экономики и ее регулирования.

На сегодняшний день процессы теневой экономики влияют практически на все сферы жизнедеятельности общества. А сам теневой сектор с каждым годом занимает все большие позиции и переплетается крепкими связями с легальным сектором, что разграничить данные элементы экономики становится практически невозможно.

В настоящее время существует множество трактовок определения теневой экономики. Но все они сводятся к тому, что теневая экономика – это такой вид экономической деятельности предприятий, которые не учитываются официально, а также не отражаются в официальной статистике.

По мнению многих экспертов, изучающих данную область деятельности, одной из главных причин роста теневой экономики в России является «незавершенная либерализация», суть которой заключалась в том, что процесс расширения прав и свобод граждан страны был ограничен.

Теневая экономика развивается абсолютно стихийно, выходя за рамки действующего законодательства и правовых норм. Предприятия, имеющие теневую экономику, также

стремятся к получению максимизации прибыли, но они пытаются вывести часть выручки или всю ее сумму из-под контроля налоговых, таможенных и иных органов. Следствием этого служит то, что государство недополучает налоговые поступления, что впоследствии ведет к неравномерному распределению бюджета [1].

Абсолютно любая деятельность, относящаяся к сфере теневой экономики, будет являться преступной, но не каждая может быть привлечена к ответственности, касающейся существующего законодательства. Принято считать, что границы понятия «экономическое преступление» довольно трудно определить в строго уголовно-правовом смысле. Зачастую такой бизнес открывает полностью отвечающие перед законом «белые» предприятия для того, чтобы вывести средства, полученные из теневого сектора экономики.

Одним из важнейших факторов развития теневой экономики является тяжёлая социальная обстановка. Любой гражданин, которому не будет хватать средств на жизнь вынужден соглашаться на неофициальную работу, предоставляемую нечестным работодателем.

Причины развития теневой экономики могут носить абсолютно различный характер. К ним могут относиться ужесточение мер государственного контроля деятельности предприятий, увеличение налогов на производителя, что в свою очередь прямо влияет на рост доли теневого бизнеса. В связи с этим российским предпринимателям приходится скрывать часть доходов или принимать другие меры для выживания на рынке. Но, кроме доходов, которые скрываются производителями, также могут не отражаться и другие финансовые средства или имущество [2].

Если выделять типы деятельности теневой экономики по ее отношению к легальному сектору, то можно выделить следующие:

- «беловоротничковая» экономика;
- неформальная или серая экономика;
- криминальная или черная экономика.

«Беловоротничковая» теневая экономика подразумевает под собой скрываемую от законодательной базы экономическую деятельность предприятий официального сектора, которые осуществляют незаконные хозяйственные операции, помогая провести скрытые от налоговой системы перераспределенные доходы.

Чаще всего субъектами данного вида преступлений становятся лица из руководящего персонала («белые воротнички»), должностные лица и иные служащие предприятий. При такой экономике не производятся новые товары или услуги: они получают прибыль за счет потерь, которые несут другие.

Неформальная или серая экономика – прибыль, которую получают предприятия в данной экономике, не учитывается национальной статистикой. Предприятия используют

такие схемы заработка, которые позволяют избежать участия в налогово-бюджетной системе страны. Серая экономика способна удовлетворить потребности людей в товарах и услугах, которые очень трудно приобрести на обычном рынке. В неё входят все допустимые законом виды финансовой работы, не учитываемые официальной статистикой производства продуктов и услуг.

Криминальная или черная экономика – в такой экономике производятся товары и услуги, которые запрещены законом. Очень часто к ним относятся неучтенные, противоправные и нерегламентированные виды хозяйственной деятельности. На сегодняшний день черный рынок составляет от 5 до 20 процентов от теневого сектора экономики.

Но следует отметить, что основной объем теневой экономики обычно представляют «беловоротничковая» и «серая». Зачастую понятие «теневая экономика» мы представляем в своей голове как криминальная деятельность, но в реальности доходы организованных преступных группировок составляют лишь малую часть от всех доходов [3].

Коррупция считается одной из форм теневого сектора российской экономики. Ее проявление осуществляется на всех уровнях власти и хозяйствования. Она также проявляется в сращивании экономической и государственной деятельности.

В соответствии с законодательством представители государственной власти не имеют права ведения коммерческой деятельности, на практике зачастую встречаются предприятия или организации, владельцами которых являются именно государственные должностные лица.

Чем быстрее такая деятельность проникает в экономику, тем больше происходит развитие теневого бизнеса.

Государство на сегодняшний день пытается принимать самые различные меры по субсидированию среднего и малого бизнеса, предоставлению налоговых льгот, введению упрощенных форм начисления и уплаты налогов для индивидуальных предпринимателей только для того, чтобы избежать расширения теневого сектора экономики. Однако используемые властью меры борьбы с этим явлением остаются малоэффективными [4].

Исходя из вышесказанного, можно выделить критерии теневой деятельности, которые представлены в табл. 1.

Экономика России пережила довольно сложный период перехода от административно-командной модели хозяйствования к рыночной. Государство выбрало путь полной либерализации экономики, что привело к дефолту, из-за чего было необходимо вмешательство органов власти, а также Центрального Банка для восстановления экономической системы страны.

Критерии теневой деятельности

Основные признаки теневой экономики	«Беловоротничковая» экономика	Неформальная или серая экономика	Криминальная или черная экономика
Субъекты	Менеджеры предприятий, так называемые белые воротнички	Неофициально занятые люди	Преступная группировка
Объекты	Перераспределение доходов	Обычное производство товаров и услуг	Производство запрещенных законом товаров и услуг
Связь с официальной экономикой	Имеет тесную связь с официальной экономикой	Частично самостоятельна	Автономна и ни от кого не зависит

Упустив управление, теневая экономика достигла 20-25 % предприятий в доле остальных отраслей. И лишь к началу двухтысячных годов политика государства позволила сдержать рост теневого сектора, тем самым уменьшив влияние его роста на национальную экономику [5].

Теневая экономика оказывает положительное и отрицательное влияние на экономическую систему.

Из положительных сторон такой деятельности можно выделить такие факты:

- Создание условий для поддержания уровня жизни населения в период спада экономики, формируя дополнительные источники доходов, в виде предоставления неофициальных рабочих мест.

- Предоставление возможности некоторым предприятиям значительно увеличить чистую прибыль, тем самым обеспечив им серьезные конкурентные преимущества перед теми субъектами, которые работают легально.

- Формирование финансовой базы для негосударственной социальной деятельности, финансирование разных экономических ассоциаций, а также союзов. Происходит стимулирование в области политической активности, а также благотворительности в сфере искусства, денежные средства для которых поступают из теневой экономики.

Помимо всего этого теневая экономика также зачастую удовлетворяет и покупательский спрос, формируя определенное равновесие между спросом и предложением.

Однако, теневая экономика оказывает на общество и негативное влияние.

Она дестабилизирует общество посредством своей деятельности. Поэтому из отрицательных сторон теневой экономики выделим такие факты:

- Ухудшение положения экономических организаций, работающих в нормальном ритме, а также возникновение препятствий для их создания. Происходит снижение уровня

управления работниками на предприятии, ослабление их трудовой мотивации, что приводит к ухудшению работоспособности.

- Вытеснение официальных механизмов налогообложения и, в результате, снижение объемов налоговых поступлений, которые можно было бы собрать, что не дает государству выполнить свои основные функции.

- Влияние на формирование деловой этики. Фактор расширения и укрепления теневого бизнеса стерли всяческие рамки социальных норм, что влияет на хозяйственную жизнь общества.

- Тесные связи с криминальной деятельностью, из-за чего возникают многочисленные конфликты, выход из которых может подразумевать применение насилия.

Также из-за теневой экономики, безусловно, искажаются показатели состояния экономики и деформируется бюджетная система того или иного государства.

Из этого следует, что размеры и динамика развития теневой экономики зависят от способности государства предоставлять своему населению в полном объеме общественные блага; от государственного вмешательства в хозяйственные процессы с целью отсутствия нарушения закона; от состояния экономики и общества в целом [6].

В заключение можно сказать, что довольно небольшая доля теневой экономики в государстве отчасти улучшает его состояние, а также предоставляет субъектам экономической деятельности новые возможности. Но, если она «оккупирует» практически всю экономику государства, то это поспособствует полному разладу общественной жизни.

Литература

1. Худайназаров, А. К. Определение, виды и основные факторы теневой экономической деятельности: обобщение на основе обзора исследований / А. К. Худайназаров // Теневая экономика. – 2019. – Т. 3. – № 4. – С. 213-224.
2. Ечмаков, С. М. Теневая экономика: анализ и моделирование / С. М. Ечмаков. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 408 с.
3. Кондратьева, Е. А. Финансовая составляющая теневой экономики / Е. А. Кондратьева // Финансовый анализ. – 2009. – № 6. – С. 53-59.
4. Неустроева, Н. Н. Теневая деятельность – особый экономический институт общества / Н. Н. Неустроева // ЭКО. – 2008. – № 9. – С. 150-157.
5. Дыйканбаева, Т. С. Сущность и место теневой экономики в системе рыночных отношений / Т. С. Дыйканбаева // Вопросы экономических наук. – 2006. – № 2 (18). – С. 33.
6. Эриашвили, Н. Д. Теневая экономика / Н. Д. Эриашвили. – М.: Юнити-Дана, 2008. – 447 с.

Разноцветный PR

Иванова Полина Дмитриевна, студент специальности «Экономика»;

Попова Татьяна Сергеевна, кандидат экономических наук, доцент кафедры

«Экономика и социально-гуманитарные дисциплины»

Волгодонский инженерно-технический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Волгодонск

Как грамотно использовать палитру PR-технологий? Каким оттенкам отдавать предпочтение при формировании имиджа компании, а каких избегать? Пиар-специалист, как художник, готовит для аудитории картины происходящего. Он должен умело работать с разными оттенками PR-палитры. Зачастую ему приходится смешивать краски. В статье рассмотрены виды цветного PR, их характеристики и особенности. Рассмотрены примеры применения различных цветов PR в конкретных случаях на практике.

Человек является социальным существом, а это означает, что он особенно подвержен влиянию со стороны общества. Зачастую, принимая решение о покупке товара, потребитель обращается за советом к друзьям, читает отзывы в социальных сетях или на форумах, либо просто прислушивается к информации, которую получает от продавца консультанта. В современном обществе существуют и постоянно приходят на смену друг другу тенденции, которые оказывают влияние на потребительское поведение человека. Одной из таких тенденций является пиар (PR) [1].

С распадом Советского Союза и появлением рыночной экономики в СССР начали появляться новые сферы деятельности, которых не было раньше, с которыми были знакомы только из истории других стран. Так появились службы по связям с общественностью. Сначала данные службы появлялись в государственном аппарате, но потом начали создаваться специальные фирмы, оказывающие аналогичные услуги, только для отдельных хозяйствующих субъектов. Соответственно, так как это было новое направление, к которому русские люди только привыкали, появилась нехватка специалистов в данной области. PR-деятельность быстрыми темпами внедрялась в русское общество, и такими же темпами формировался институт связей с общественностью. Лишь к концу 20 века в России можно было наблюдать более-менее сформированную систему подготовки PR-специалистов.

PR-деятельность в России имела быстрое развитие, так как все строилось на опыте стран, где уже существует данная область деятельности, например, США, где на развитие данной области ушло около двух веков. По мере внедрения PR в российское общество было естественным, что будут происходить изменения и в других сферах. Например, возвращаясь к тому факту, что в конце 20 века Россия перешла к рыночной экономике, малыми темпами

на полках магазинов начали появляться новые виды и категории товаров, соответственно, появлялась конкуренция. Чтобы привлечь покупателя, компании начинали внедрять PR-отделы, что повлекло за собой создание рабочих мест, начался процесс формирования отношения клиента к конкретной фирме, становление бренда и, в зависимости от конкурентных преимуществ, увеличение или снижение прибыли [2].

В современном понимании PR (или связи с общественностью) представляет собой совокупность специальных методов и приемов для формирования определённого мнения у общества о конкретной фирме, посредством специального широкого инструментария. Среди всего многообразия PR-инструментов также выделяют цветной PR.

Существует немало классификационных признаков, по которым различают множество видовых форм пиара. Одна из самых «интересных» классификаций – это деление пиара по цветовой гамме. PR-менеджер – словно умелый художник, который пишет картину действительности, используя разные цвета инструментов пиара. Нередко для получения наиболее эффективного результата пиарщик искусно смешивает краски.

Согласно данной классификации, выделяют не только всем известные белый и черный пиары. Оттенков PR больше, чем можно подумать изначально. Существуют также серый, розовый, желтый, зеленый, PR цвета хаки, коричневый, красный, золотой и даже кровавый. Вся эта палитра PR появилась не сразу. Каждый новый цвет входил в данный список с каким-нибудь историческим событием, но изначально существовали только 2 цвета: черный и белый. В зависимости от своих целей и задач, субъект, реализующий пиар, должен выбрать, какому цвету следовать, и при необходимости смешивать цвета для получения нужного оттенка.

Итак, белый PR направлен на донесение до человека, потребителя и т. п. достоверной и понятной информации. Он основан на открытом высказывании достоинств и преимуществ либо отдельной компании, либо отдельной личности. При использовании белого PR оглашается только та информация, которая относится, непосредственно, к тому лицу, которое ее оглашает. Например, кандидат на должность мэра города, благодаря данному виду PR, может улучшить мнение граждан о себе, тем самым склонить их сделать выбор в сторону данной личности.

Есть и другая сторона медали, при которой благоприятные условия создаются также для продвижения собственной компании или себя, но уже за счет «очернения» репутации конкурента, путем донесения до масс недостоверной информации. Для применения данного вида PR обычно используют материалы, которые были добыты нелегальным путем. Применение черного PR может привести к подрыву репутации предприятия или человека. Черным пиаром не гнушаются во всех сферах, где имеет место высокая конкуренция.

Черный PR предполагает распространение ложной информации о продукте, компании или личности. Это заказные негативные статьи, опубликованные для того, чтобы испортить имидж конкурентов. Такая практика чаще всего применяется по отношению к политикам или к публичным личностям, звездам. Например, могут публиковаться материалы, очерняющие репутацию соперника во время предвыборной кампании с целью его устранения. Также этот прием наблюдается в сферах, где особенно высока конкуренция, например, в жилой и коммерческой недвижимости, банковской сфере и других.

Черный PR и белый PR являются противоположностями, но и существенно не отличаются. В первом случае идет акцентирование внимания на отрицательной части вопроса, во втором же идет акцентирование на положительных аспектах. В обоих случаях какие-то части утаиваются, какие-то приукрашиваются, что говорит о фальсификации информации.

Если мы будем акцентировать внимание и нести в массы достоверную, подтвержденную информацию, но которая негативно повлияет на объект PR-атаки, то это признаки серого PR. При использовании данного PR не предполагается умышленное сокрытие или приукрашивание информации, т. е. обман. Технология серого PR может быть использована, например, для снижения уровня доверия избирателей к конкретному кандидату. Донося информацию не прямым текстом, а только лишь представляя факты, PR-менеджеры дают возможность человеку задать самому себе вопрос, который и поставит видимую действительность под сомнение. Тем не менее, серый PR, как и черный, имеет негативную окраску. Зачастую под серым пиаром понимают разновидность непрямого черного пиара, не содержащую лжи и направленную на подсознание аудитории.

Чтобы привлечь аудиторию, компании и отдельные личности способны на многое, например, рассказывать о трудном пути к своей цели, вызывая в людях сострадание и, таким образом, склоняя их на свою сторону. Это ничто, как розовый PR, целями которого является «пустить пыль в глаза», посредством различных легенд, красивых историй, различных мифов и т. д. Например, некоторые правители вещали своим поданным истории о трудном детстве, о трудном жизненном пути, о том, как данная личность хочет помочь людям и т. д., используя все возможные гиперболические выражения, которые дают людям надежду, веру в светлое и прекрасное будущее. И под влиянием таких речей толпа в «розовых очках» следует за этой конкретной личностью. Примером розового PR можно назвать рекламный ролик «Баунти», который обещает покупателю испытать райское наслаждение после употребления.

Розовый пиар особенно эффективен для аудитории, склонной верить в легенды и мифы. Этот вид PR ставит своей целью пустить иллюзии в массы. Он стимулирует аудиторию поверить в светлое будущее, даже если в конкретной ситуации это невозможно.

Существует также желтый PR, суть которого заключается в использовании личной информации. Обычно используется по отношению к конкретному человеку. Данный вид PR сопровождается нарушением моральных и духовных ценностей, на всеобщее обозрение выносятся даже интимная информация о конкретной личности. Технологии желтого пиара – публикация откровенных фото, скандалов, раздутых сенсаций, шокирующих подробностей частной жизни, высказываний на «запрещенные» темы.

Данный вид PR появился относительно недавно, с появлением шоу-бизнеса. Более того, может использоваться и в политической сфере. Тем более, на сегодняшний день, когда идет активная борьба с расизмом и дискриминацией, манипулирование такими данными носит критический характер. Так, например, неудачная шутка на ТВ-шоу может быть воспринята как акт расизма, из-за чего последствия могут быть не только для данного ТВ-шоу и его сотрудников, но также для телеканала в целом.

Как оговаривалось ранее, в настоящее время ведется борьба с различными проявлениями расизма и дискриминации, но также не остается в стороне и борьба за экологию. На экологическом факторе на сегодняшний день концентрируют свое внимание всё большее количество компаний. Также, если какой-нибудь кандидат в своей предвыборной кампании упомянет, что имеет планы на улучшение экологической ситуации всеми возможными способами, то это не отразится на нем негативно. Такое направление PR называется зеленым. Данный цвет также появился относительно недавно, когда во всем мировом сообществе стал острый вопрос об охране экологии.

Но зеленый пиар предполагает не только заботу о благосостоянии экологии. Ответственная социальная позиция компании, забота о ее сотрудниках – это тоже объекты воплощения в жизнь зеленого пиара. Позитивная известность бренда формируется за счет пропаганды охраны природы и здоровья. Например, Starbucks в свое время выпустил керамические кружки из вторично переработанного сырья, для которых были использованы остатки глины от старых выброшенных тарелок и чашек.

Цель золотого пиара – создать имидж бренда, основываясь на его ценовой политике. При этом сам бренд может быть выкрашен в любые цвета. Но главный акцент делается именно на цене и выгоде для потребителя. Если вы приобретете наш продукт, то получите много счастья в денежном эквиваленте – вот о чем говорит золотой пиар. Если немного утрировать, то вся реклама финансовой сферы в той или иной степени инкрустируется золотым пиаром.

Существуют и такие цвета PR, которые связаны с регрессом и страшными историческими событиями и моментами. Так появились PR цвета хаки, коричневый, красный и кровавый PR.

PR цвета хаки не случайно имеет такой цвет. Скорее всего, первая ассоциация, которая приходит в голову с этим цветом, это армия и военная тематика, так и есть. В военное время также происходит информационное давление, проводится специальная работа, направленная на пропагандистскую деятельность. PR цвета хаки также используется и в мирное время, как напоминание о военных действиях, например, при выступлении на концерте, посвященному 9 мая, артист одет в военную форму или просто одежду, приближенную к стилю милитари.

С военной тематикой также связан и коричневый PR, который является агрессивным видом PR. Он возник перед началом Первой мировой войны, когда Германия, поняв, что Африка не имеет достойной обороны, думала о нападении на незащищенное государство. Подготовка к войне шла основательно, и немцы начали шить камуфляжную форму коричневого оттенка, под стать африканской местности. Планы Гитлера рухнули, а готовая форма осталась, и ее купили для солдат молодой партии. Именно поэтому, на сегодняшний день, под коричневым PR понимается пропаганда таких направлений, как шовинизм, экстремизм и т. д., т. е. продвижение своих идей под прикрытием какой-либо социально значимой проблемы для достижения своих целей.

С различными революционными идеями может быть связан не только коричневый PR, но также и красный PR. Такой вид PR больше связан с советским прошлым, сопровождается соответствующей музыкой и символикой, а также воспринимается как оппозиция. Красный PR применяют те компании, которые отличаются своими революционными идеями.

Кровавый пиар схож с красным в своих намерениях изменить мир. Обычно под данным видом PR подразумевают террористические организации и их членов. Собственно, и называется кровавый PR таким образом из-за деятельности, которую осуществляют террористы и идей, которые они продвигают.

На данный период времени мы имеем дело с вышеперечисленными «оттенками» PR, но со временем, в зависимости от политической, экономической и социальной обстановок, возможно появление новых цветов и оттенков, смешение существующих. Но уже сейчас мы имеем достаточный инструментарий для влияния на общество, для установления связей с общественностью.

Литература

1. Актуальные общественные тренды и их влияние на экономику потребительского поведения / К. Ю. Брикота, В. П. Насыбулина, Т. С. Попова, А. С. Федоров // Экономика устойчивого развития. – 2020. – № 2 (42). – С. 39-43.

2. Бакланова, Ю. О. Цветной PR: целевые установки и оценка эффективности / Ю. О. Бакланова, И. Н. Захарова // Управление экономическими системами: электрон. науч. журн. / Кисловодский институт экономики и права. – Киров: ООО «Международный центр научно-исследовательских проектов». – 2007. – № 2 (10). – С. 42-48.

УДК 331.108.641

Тайны тайного покупателя

Калмыкова Диана Сергеевна, студент специальности «Экономика»;

Попова Татьяна Сергеевна, кандидат экономических наук, доцент кафедры
«Экономика и социально-гуманитарные дисциплины»

Волгодонский инженерно-технический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Волгодонск

Все больше и больше в настоящее время организации сталкиваются с различными проблемами в работе своего персонала. И часто возникают такие ситуации, когда руководитель при работе со своими кадрами не может выяснить причину снижения активности и мотивации во время их деятельности, приводящей к снижению и конкурентоспособности всей компании. Поэтому они прибегают к помощи третьих лиц, называемых «тайными покупателями».

Разные коммерческие организации (магазины, бутики, салоны и т. д.) для улучшения результатов своей работы и для повышения тем самым прибыли используют различные «тайные» методы. Чтобы увеличить объем продаж продукции или услуг, торговые организации используют помощь людей, которых нанимают в качестве так называемых ложных клиентов.

Действительно, есть такая работа у людей, как «тайный покупатель». Эта должность, в большей степени, является неофициальной, в отличие, например, от Роспотребнадзора, который также играет роль ложного клиента, на законных основаниях проверяя качество работы организации.

Успех деятельности компании зависит в большей степени от качества работы ее персонала. Если даже у организации все есть для достижения успеха, например, модная стильная одежда и обувь, разнообразие ассортимента продуктов питания, качественная и вкусная еда в ресторанах, низкие цены, акции, скидки, красивый и привлекательный вид здания внутри и снаружи, спокойная классическая музыка в помещении и т. д., оказывается, этого может быть недостаточно. Все впечатление покупателей может испортить поведение сотрудников организации, которые могут быть грубыми и невежливыми, нежелающими что-

либо объяснить и показать, незаинтересованными продать товар или оказать услугу. Именно общительность, доброжелательность, добросовестность являются важными качествами, необходимыми в работе персонала. Поэтому для проверки наличия этих свойств характера у работников руководители реализуют различные методы наблюдения за ними, одним из которых является наем третьих лиц – тайных покупателей [1].

Итак, тайные покупатели – это люди, которых нанимают собственники бизнеса для того, чтобы проверить, как работают их сотрудники, тем самым получив возможность выявить ошибки и недочеты в их работе.

Для работы тайным покупателем необходимо обладать следующими качествами: наблюдательность, дисциплинированность, пунктуальность, оперативность и т. д.

Тайному покупателю под видом обычного клиента необходимо прийти в то или иное обозначенное ранее место и, подмечая различные подробности и тонкости, приобрести какую-либо покупку или получить услугу.

В работе «тайный покупатель» должен проявлять все свои актерские качества. Он должен уметь быть не только добрым и вежливым, но и злым, а порой и агрессивным, иметь кучу претензий к продукции или услуге, а также к самому обслуживанию. Иногда в обязанности покупателя даже входит разыгрывание провокационной ситуации, например, попытка вернуть деньги за непонравившийся товар. Все эти действия необходимы, чтобы увидеть явные отношения персонала к своим покупателям.

Во время своей работы тайным покупателям необходимо записывать все свои действия на диктофон или камеру, чтобы лучше передать свой результат заказчику. А после проделанной операции им нужно написать соответствующий отзыв о своих впечатлениях и передать заполненную анкету со своим мнением заказчику, который на основе полученной информации займется решением выявленных проблем, если таковые имеются.

В присутствии руководителя организации персонал согласно уставу ведет свою деятельность, не нарушая его, чего не скажешь про ситуацию, которая может складываться при отсутствии шефа. Так как руководитель не имеет возможности лично наблюдать за действиями и поведением своих сотрудников, поэтому он и прибегает к помощи мнимых покупателей, которые могут увидеть правдивую сторону работника и помочь нанимателю решить возникающие в его организации трудности и проблемы, связанные с «человеческим фактором».

При составлении анкеты тайным покупателям необходимо указать: адрес и название организации; время наблюдения; имя сотрудника; чем занимался сотрудник при входе клиента; время обращения сотрудника к клиенту; приветствие, форма обращения; качество ведения беседы с клиентом; манера общения (эмоциональный фон) продавца с покупателем; решение запроса клиента; общая компетентность; знание товара и ассортимента;

завершающий этап, реакция на отказ; итоговое впечатление об обслуживании; внутренний интерьер магазина; дополнительные замечания/примечания.

В своей работе тайные покупатели должны четко соблюдать регламент, который пропишет им лицо их нанимающее. Действуя согласно выданной инструкции, мнимые потребители должны достичь определенных целей при выполнении ряда задач, а именно:

- оценка качества обслуживания и внешнего вида сотрудника;
- проверка соблюдения персоналом установленных стандартов;
- выявление возможных фактов мошенничества, например, продажа товара по более высокой цене, замена продукта на некачественный и т. д.;
- составление по окончании проверки отчета и передача результатов заказчику.

Конечно же, не все тайные покупатели могут пойти в любую организацию и начать свою работу. Поэтому для каждого клиента подбирается подходящая роль и подходящее место работы. Например, мужчины нанимаются в качестве тайного покупателя в различные организации, связанные с мужскими интересами, – магазины запчастей, стройматериалов, ремонтные службы, автомойки и сервисы. Женщины же более опытны в другом. Они как представительности прекрасного пола и идеальные хозяйки более подходят на должность в следующие места: салоны красоты, магазины одежды и обуви, продуктовые магазины и магазины посуды, а также различные кафе и рестораны [2].

Но «тайные покупатели» привлекаются не только в магазины, салоны и рестораны. Они могут привлекаться, например, в различные клиники и другие медицинские учреждения. Ведь и там тоже работают неидеальные люди, они также могут нагрубить своим клиентам, несмотря на то, что к ним должно быть проявлено уважение.

Также тайные покупатели нанимаются и для покупки более ценных вещей, таких как движимое и недвижимое имущество. Например, для покупки квартиры или машины привлекаются люди, которые по всему своему виду могут соответствовать социальному статусу человека, имеющего возможность приобрести такой дорогой товар.

Тайные покупатели не обязаны сразу приобретать товар или услугу. Они вправе прицениться к ней, и уже потом через некоторое время вернуться к ее приобретению.

Все «тайные покупатели» должны иметь следующие важные черты:

- общительность, что помогает клиенту легко пойти на контакт с работником организации;
- тщательность в своих действиях, что позволяет присмотреться к каждой мелочи, присутствующей в организации;
- обладание умением продавать, т. е. проявлять качества менеджера, чтобы уметь определить, правильно ли ведет свою работу персонал;

– умение применять навыки актера, что является также немаловажной чертой, как говорилось ранее;

– возможность гибко реагировать на любую ситуацию и уметь задавать нестандартные вопросы в таких случаях.

Тайные покупатели могут работать небольшой промежуток времени, а могут устроиться на постоянную работу, попав в штат организации. Их заработок в большей степени является сдельным, т. к. зависит от количества проделанной ими работы.

На основе исследований тайных покупателей руководителем определяются основные проблемы работы его организации, в результате чего им выносятся следующие пути их решения. К ним относятся:

- Введение организацией более рациональных методов труда, например, разделение трудового процесса на более мелкие детали, а именно на трудовые приемы, действия и движения, что может сэкономить время работы, уменьшить физическую и умственную нагрузку работников и тем самым увеличить производительность труда.

- Интенсификация труда как один из методов повышения производительности, что подразумевает использование таких способов, которые могут привести к увеличению качества работы сотрудников. В отличие от вышесказанного метода, подразумевающего снижение нагрузки рабочего, интенсификация предполагает же увеличение энергетической тяжести трудящихся, что приводит к росту коэффициента полезной работы.

- Совершенствование управления и организации труда. Здесь немаловажное место занимает введение каких-либо инноваций с целью модернизации и обновления трудового процесса, проведение кооперации как одной из форм разделения труда и т. д.

- Развитие системы мотивации персонала как один из самых главных методов эффективной организации труда. Так как именно от заинтересованности работника в результатах его работы зависит эффективность деятельности организации. Как известно, мотивация может вызываться как материальными, так и нематериальными стимулами. К первой группе относятся, прежде всего, какие-либо денежные вознаграждения: авансы, премии и т. д. Ко второй группе – благодарности, похвала и т. д.

Но тайный покупатель не всегда может оставаться тайным, его можно легко вычислить. Например, они могут задавать одни и те же стандартные вопросы, действуя на основе сценария, предлагаемого нанимателем; когда у него возникает какое-либо возражение или недовольство, он слишком точно формулирует свои мысли, так как перед приходом в назначенное место уже хорошо заучил свою роль.

Таким образом, тайный покупатель – это в большей степени ключ к решению всех проблем руководителя организации в области качества сервиса.

Литература

1. Качанова, Т. С. Продавец – делу венец / Т. С. Качанова // Практический маркетинг. – 2009. – № 8 (150). – С. 3-9.
2. Лыгина, Н. И. Mystery shopping – новый инструмент в конкурентной борьбе компаний / Н. И. Лыгина, О. А. Лебедева, О. Н. Козьякина // Экономическая среда. – 2012. – № 1. – С. 1-7.

УДК 331.526

Гендерный анализ рынка труда

Карпова Алла Викторовна, кандидат экономических наук, доцент кафедры
«Экономика, организация и управление на предприятии»;

Давыдова Ольга Владимировна, студент направления «Экономика»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального
государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В данной статье рассмотрены вопросы гендерного разделения труда, определены основные причины в оплате труда; представлены данные гендерного распределения среди руководящих работников. В статье отмечается, что гендерная асимметрия приводит к экономическим трудностям и отражается на экономическом росте.

В настоящее время проблема гендерного неравенства на рынке труда затрагивает многие страны мира. Исключением не является и Россия. Актуальность данной проблемы обусловлена тем, что гендерное неравенство в сфере социально-трудовых отношений, а значит и в сфере оплаты труда является основой экономического неравенства, поскольку заработная плата – главная составляющая доходов населения, в России в 2020 году она составляла 66 % от совокупных доходов населения [3]. Для проведения комплексного гендерного анализа рынка труда необходимо выявить причины и последствия неравенства мужской и женской части трудящихся.

Самой главной и первостепенной причиной является существование четкого разделения всех профессий на «мужские» и «женские». Так, согласно Приказу Министерства труда и социальной защиты населения № 512н от 18 июля 2019 года в России законодательно закрепляется список недоступных для женщин профессий, в который входит около ста специальностей [2]. Они разделены на 21 группу в зависимости от тех отраслей, в которых состоянию здоровья женщин может быть нанесен наибольший ущерб. В настоящее время для женщин недоступны профессии, которые предполагают работы на некоторых

видах химического производства, работы в подземной сфере, в рамках осуществления горных работ, на бурении скважин, в добыче нефти и газа, в судостроении и ремонте и др.

Данный Приказ можно было бы считать ущемлением конституционных прав женщин, но согласно статье 38 Конституции РФ [1] Российская Федерация ставит в приоритет защиту материнства. Государство возлагает на женщину функцию материнства, и утверждение перечня запрещенных профессий связано именно с этим. Условия труда на подобных работах создают риск развития заболеваний, которым женщины даже при стандартных рабочих условиях подвержены чаще, чем мужчины. Примером могут послужить вибрации, электромагнитное излучение и воздействие вредных веществ, которые способствуют развитию остеопороза. Женщина может добиться судебного разрешения работать по специальности, занесенной в перечень запрещенных профессий, но на практике в подобных делах еще никому не удалось одержать победу [7].

В табл. 1 в качестве примера представлены основные группы занятий, в которых гендерный разрыв в России наиболее значительный.

Таблица 1

Занятое население (15-72 года) по группам занятий и наибольшей разнице в гендерном составе тыс. чел. [3]

	2019			2020		
	Всего	в том числе		Всего	в том числе	
		Мужчины	Женщины		Мужчины	Женщины
Специалисты в области здравоохранения	1606	540	1066	1582	525	1057
Специалисты в области образования	4363	726	3637	4274	695	3579
Специалисты по информационно-коммуникационным технологиям (ИКТ)	986	831	155	1094	898	196
Квалифицированные рабочие промышленности, строительства, транспорта и рабочие родственных занятий	9661	7923	1738	9231	7600	1631
Специалисты-техники в области науки и техники	2977	2560	416	3089	2695	394
Средний медицинский персонал здравоохранения	2566	193	2373	2503	202	2301
Средний специальный персонал по экономической и административной деятельности	3464	960	2505	3161	757	2404
Продавцы	5431	913	4517	1161	855	4307
Прислуга и уборщики	1212	68	1144	1158	49	1109

Представительницы женского пола значительно отстают от мужского и по уровню оплаты труда. Величина средней заработной платы женщин составляет 72 % от средней мужской [6].

В основном это объясняется высокой концентрацией женщин в таких низкооплачиваемых отраслях народного хозяйства, как здравоохранение, образование и сфера услуг. Мужчины же заинтересованы работой, связанной с проявлением научных, технических навыков и физической силы, что впоследствии и возмещается более высокой оплатой труда. Женщины же вследствие своих физических и физиологических особенностей не имеют возможности претендовать на часть подобных «мужских» профессий, но, с другой стороны, мужчины не желают вступать в трудовые отношения касательно «женской» сферы труда, хотя видимых препятствий этому нет.

Низкая оплата женского труда является одной из причин их относительно легкого трудоустройства. Женщинам приходится либо прилагать значительно больше усилий для получения более престижной работы с высоким уровнем оплаты, либо соглашаться на низкий. Представительницы женского пола чаще предпочитают гарантированную и нормированную занятость с меньшей заработной платой высокооплачиваемой работе, требующей от работника исполнения большего количества обязанностей и возможную смену графика работы. Это, в первую очередь, связано с выполнением женщинами социальных и биологических функций, которые стоят на первом месте.

Ещё одной причиной неравенства является гендерная дискриминация при трудоустройстве. Работодатели предпочитают принимать на работу сотрудников мужского пола и негативно относятся к женщинам-работницам из-за возможного ухода в декретный отпуск и больничного по уходу за ребенком. Несмотря на активное участие в трудовых процессах, женщины часто имеют репутацию работника второстепенной значимости, неспособного в полной мере выполнять свои трудовые обязанности из-за двойной ответственности, которая заключается в совмещении производственной деятельности и функций по уходу за всеми членами семьи.

Кроме вышперечисленного, в России также существует проблема женского продвижения по карьерной лестнице. По достижении сотрудницей определенного профессионального уровня ее карьера останавливается, и выбор делается в пользу мужчины (табл. 2).

Таблица 2

Гендерное распределение по полу среди руководящих работников в России (тыс. чел.)

	2019			2020		
	Всего	в том числе		Всего	в том числе	
		Мужчины	Женщины		Мужчины	Женщины
Руководители	4354	2408	1946	4100	2224	1875
Специалисты высшего уровня квалификации	17948	6696	11252	18595	6921	11674
Специалисты среднего уровня квалификации	9999	4059	5940	9703	3976	5728
Неквалифицированные рабочие	5609	2980	2629	5346	2847	2499

Этим и объясняется тот факт, что большую часть управленцев низшего и среднего звена составляют женщины, а высшего – мужчины, несмотря на то, что женский пол значительно преобладает в общей массе людей, получивших высшее образование [3].

Проанализировав данные табл. 2, можно сделать вывод, что получение высшего профессионального образования является для женщин не инвестицией в будущий высокий заработок и руководящую должность, а лишь неким конкурентным преимуществом при трудоустройстве, которое довольно редко играет решающую роль. Одной из причин наблюдаемого феномена является высокая значимость социальной роли женщин, которая заключается в воспитании детей и ведении домашнего хозяйства, что зачастую наносит существенный ущерб занятости и карьере.

Необходимо отметить, что вопрос гендерной трансформации рынка труда коснулся не только женщин, но и мужчин. В последние годы замечается тенденция роста мужской безработицы, которая в 2019 и 2020 годах превышала женскую на 7 %-14 % (рис. 1).

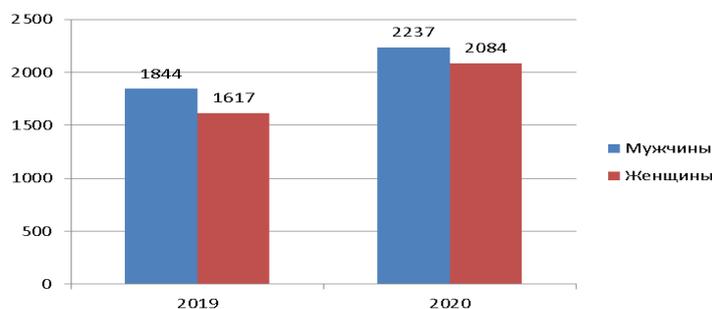


Рис. 1. Диаграмма соотношения численности безработных по гендерному различию (тыс. чел.) [3]

Высокий уровень безработицы среди мужчин предает сомнению действенность классического уклада внутрисемейных отношений, где мужчина традиционно считается добытчиком и кормильцем, а также способствует увеличению домохозяйств, в которых лидирующее положение занимает женщина. Это приводит к модификации иерархии власти, то есть появлению новой модели внутрисемейных отношений, в которой главенствующее место занимает женщина, выполняющая роль кормильца семьи. Одной из причин возрастающей безработицы является преобладание мужской рабочей силы в остро реагирующих на циклы отраслях промышленности, производящих инвестиционные товары (автомобильная, сталелитейная, строительная и др.) [4, 5].

В заключении необходимо отметить, что современные тенденции на рынке труда разрушают позитивные гендерные отношения и не дают необходимый толчок для развития партнерских отношений в трудовой сфере. Равенство трудовых отношений в разрезе половой принадлежности является частью общей мировой тенденции социального равенства. Помимо социальных последствий, гендерная асимметрия приводит к экономическим трудностям в связи с неравным доступом к ресурсам, нерациональным использованием экономического

потенциала определенной категории населения, что в итоге отразится на экономическом росте, а точнее – на его отсутствии.

Литература

1. Конституция Российской Федерации: [принята всенародным голосованием 12 декабря 1993 г. с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01 июля 2020 г.] // Официальный интернет-портал правовой информации: [сайт]. – URL: <http://www.pravo.gov.ru> (дата обращения: 08.04.2021). – Текст: электронный.

2. Приказ Министерства труда и социальной защиты населения от 18 июля 2019 года № 512н // Российская газета. Ашуркина, А. В. Проблема занятости и безработицы в РФ / А. В. Ашуркина // Новая наука: Опыт, традиции, инновации. – 2017. – № 1-1 (123). – С. 17-19.

3. Федеральная служба государственной статистики: [сайт]. – URL: <https://rosstat.gov.ru> (дата обращения: 01.04.2021). – Текст: электронный.

4. Азимова, М. Т. Современный рынок труда и проблемы его функционирования / М. Т. Азимова // Социально-экономические явления и процессы. – 2017. – Т. 12. – № 1. – С. 13.

5. Ашуркина, А. В. Проблема занятости и безработицы в РФ / А. В. Ашуркина // Новая наука: Опыт, традиции, инновации. – 2017. – № 1-1 (123). – С. 17-19.

6. Гендерные особенности российского рынка труда. Общественная организация «Всероссийский электропрофсоюз»: [сайт]. – URL: <http://www.elprof.ru/activity/organizatsionnaya-rabota/209/2426/> (дата обращения: 05.04.2021). – Текст: электронный.

7. «Забота» о здоровье: Откуда взялся список профессий, запрещённых Женщинам: сайт / Wonderzine URL: <https://www.wonderzine.com/wonderzine/opportunities/glass-ceiling/245353-work-restrictions> (дата обращения: 06.04.2021). – Текст: электронный.

УДК 331.103.226

Необходимость перехода к новым условиям организации труда в период цифровизации

Карпова Алла Викторовна, кандидат экономических наук, доцент кафедры «Экономика, организация и управление на предприятиях»;

Попова Александра Романовна, студент направления «Экономика»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В статье рассматривается смысл цифровизации, ее влияние на организацию труда. Определены направления, которые на сегодняшний день подверглись трансформации. Выявлены формы занятости, источником которых стала «цифра».

Современная экономика все больше углубляется в новые тренды последнего поколения, которые оказывают прямое влияние на хозяйственную деятельность, характер трудовых отношений, занятость населения. Нашу жизнь уже невозможно представить без таких передовых технологий, как: информационных; коммуникационных; искусственного интеллекта; робототехники.

Эпицентром модифицирования общественного уклада является цифровизация, выступающая фактором, который оказывает влияние на все сферы экономической и общественной жизни.

Цифровизацию можно рассматривать как в широком, так и в узком смысле. Первый представляет собой процесс ввода цифровых технологий, обеспечивающих преобразование аналоговой формы представления информации в цифровую, которая приводит к повышению результативности экономики и совершенствованию качества жизни. Второй – видоизменение информации в цифровую форму, приводящую к снижению издержек.

Сегодня можно утверждать, что профессиональная и образовательная сферы претерпевают кардинальные изменения. Нынешний этап научно-технической революции экспонирует совершенно ни на что непохожий масштаб стремительно развивающихся технологий, демонстрирует скорость и фундаментальность перемен.

Трансформации подверглись следующие направления:

- секвестирование производственной сферы под влиянием увеличения числа занятых в сфере услуг;
- реформирование квалификационных требований;
- сокращение «традиционных» профессий в связи с появлением новых;
- практическое применение удаленной работы [1].

Цифровизация трансформирует профессиональные компетенции, запрашивая от персонала новые знания, навыки, умения, обеспечивающие конкурентоспособность предприятия.

Кроме того, «цифра» стала источником различных форм занятости населения:

- дистанционная работа;
- фриланс;
- работа на основе интернет-платформ.

Работники, предоставляющие свои услуги на интернет-платформах, стали называться «работниками платформ»:

- краудворкинг – дополнительная работа, которую можно найти на специальных сайтах;
- краудсорсинг – делегирование задач неопределенному кругу лиц в ходе решения производственных вопросов.

Подобные процессы глобализации существенно влияют на рынок труда. Теперь цифровые технологии предоставляют человеку возможность установить контакт за границей, работая на заказчика за определенную плату.

Усложнение современного производства в постиндустриальной экономике влечет за собой заинтересованность в перспективности, содержании труда, повышения по карьерной лестнице.

В эпоху цифровизации конкуренция очень высока во всех сферах деятельности, поэтому центральным экономическим звеном становится эффективность. Она зависит от большого количества факторов, напрямую связанных с прогрессом технологий. Помимо этого, эффективность зависит от профессиональной подготовки коллектива. Для того чтобы организационный процесс был оптимальным, необходимо объединить человеческий потенциал и технологические факторы. В связи с этим для рационального использования ресурсов крайне важна организация труда.

Организация труда – упорядоченная система трудовой деятельности людей, которая характеризуется согласованностью взаимодействия для достижения целей. Организация труда на предприятии включает в себя: кооперацию труда, методы и условия труда, дисциплину труда, режим труда и отдыха, внутрисменный (суточный, недельный, годовой), подбор кадров, распределение функций и обязанностей работников, формирование рабочих мест.

Организация труда на рабочем месте имеет следующие составляющие: учет физиологических возможностей человека, учет порога утомления, учет порога работоспособности, учет устойчивости к факторам среды (температура воздуха, давление, шум и т. д.) [2].

Главными факторами, влияющими на трудовую деятельность работников, оказываются: автоматизация и компьютеризация производства, стремительная адаптация к конкуренции, краткосрочность реализации товара или услуги, оптимизация производства и персонала, как следствие сокращение издержек [3].

На сегодняшний день работник – профессионал, эксперт, ориентированный на проблему его потребителя. Теперь трудовые взаимоотношения – это не отношения «работник-руководитель». Такой прототип управления будет эффективен, если он опирается на современные формы организации труда, которые создают все условия для самореализации людей.

Формы организации труда – модификации труда, которые отличаются друг от друга своими характерными чертами урегулирования проблем. Выделяют следующие формы организации труда:

1) индивидуальная (трудовые обязанности, начисление заработной платы формируются индивидуально на каждого работника);

2) коллективная (конечный результат задания формируется по итогам работы всех сотрудников):

а) групповая;

б) цеховая;

в) звеньевая.

Опыт России и зарубежа показывает, что основа современной организации труда – комплексные самоуправляемые группы, потому что именно они состоят из такого слаженного контингента, который способен быстро приходить к определенному результату. Групповая форма организации труда основана на следующих принципах:

- немногочисленный круг людей обладает многочисленными компетенциями;

- коллективная работа нацелена на достижение единой цели с помощью общих подходов работы;

- достижение задач обусловлено автономностью решений в рамках своей осведомленности.

Цифровизация влияет на коллективные отношения, несмотря на их форму, так как цифровые технологии меняют способ взаимодействия между субъектами трудовых отношений. Предприниматель должен осознавать, что для повышения рентабельности организации нужно предусматривать рациональное использование как сырья и материалов, так и человеческого капитала с помощью верно выстроенной организации труда. В эпоху воздействия технических и технологических факторов на конкурентоспособность организации важно учитывать факторы, положительно влияющие на совершенствование производства и рост производительности труда.

Таким образом, модернизация организации труда способствует решению взаимодополняющих и взаимосвязанных задач:

1) стратегическое развитие фирмы, формирующееся с помощью технологических и организационных факторов;

2) удовлетворение потребностей кадров, его ценностей, мотивации.

Организация трудовой деятельности – возможность свести к минимуму взаимопротиворечие между несоответствующим уровнем потенциала работников и прорывными технологиями.

Литература

1. Кузнецов, Н. В. Изменение структуры занятости и профессионально-квалификационных требований в эпоху цифровизации экономики / Н. В. Кузнецов // Современные проблемы науки и образования. – 2018. – № 5: [сайт]. – URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=27992> (дата обращения: 16.04.2021). – Текст: электронный.
2. Условия и организация труда: сайт / allbest. – URL: https://revolution.allbest.ru/management/00459851_0.html (дата обращения: 16.04.2021). – Текст: электронный.
3. Тема 12. Организация труда в современных компаниях: [сайт]. – URL: http://grado.institute.sfu-kras.ru/files/grado/Tema_12.pdf (дата обращения: 18.04.2021). – Текст: электронный.

УДК 332.62

Современное состояние и перспективы развития земельного рынка

Балаковского муниципального образования

Карпова Алла Викторовна, кандидат экономических наук, доцент кафедры «Экономика, организация и управление на предприятиях»;

Сенатаева Анастасия Федоровна, студент направления «Строительство»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В статье авторы рассматривают современное состояние земельного рынка Балаковского муниципального района и России в целом. Представлена характеристика земель Саратовской области и Балаковского района, определены проблемы развития земельного рынка БМО.

В современной России рынок земельных участков развивается небывало быстро, по сравнению с предыдущими годами. Этому развитию послужила, прежде всего, пандемия коронавирусной инфекции. Во время самоизоляции люди оценили преимущество частного дома над городской квартирой: возможность выхода из дома и неограниченное время пребывания на природе на территории собственного участка или дачного поселка, уединение, безопасность. Еще одной причиной повышения спроса на земельные участки является увеличение стоимости городской недвижимости, как на первичном, так и на вторичном рынках. По результатам 3 квартала 2020 года интерес к приобретению в собственность земельных участков увеличился на 43 %. Стоит отметить, что спрос на

приобретение земельных участков возрос не только в традиционных сельскохозяйственных регионах. Благодаря проекту «Дальневосточный гектар» желание приобрести землю под строительство возрос и на дальних регионах России (Ямало-Ненецкий АО, Ненецкий АО и др.) [1].

Анализируя современное состояние развития земельного рынка Саратовской области (табл. 1), необходимо рассмотреть категории распределения земель за последний период. Важно отметить, что увеличились земли сельскохозяйственного назначения, предназначенные для поддержания хозяйственной деятельности административных округов.

Балаковский муниципальный район (БМР), входящий в состав Саратовской области, занимает 320,4 тыс. га земли. В Балаковский муниципальный район входят 3 муниципальных образования, в числе которых 1 городское поселение и 2 сельских поселения (всего 48 населённых пунктов).

Таблица 1

Распределение земель Саратовской области по категориям 2018-2019 гг., тыс. га [2]

Категория земель	2018 г.		2019 г.		Соотношение 2019г. к 2018 г. (+,-)
	площадь	%	площадь	%	
Общая площадь	10124	100	10124	100	0
-земли с/х назначения	8585,8	84,8	8649,4	85,4	+63,6
-земли населенных пунктов	370,3	3,7	370,3	3,7	0
-земли промышленности, транспорта, связи и иного спец. назначения	223,4	2,2	223,7	3,7	0
-земли особо охраняемых территорий	30,5	0,3	30,5	0,3	0
-земли лесного фонда	550,4	5,4	550,7	5,5	+0,3
-земли водного фонда	214,7	2,1	215,5	2,1	+0,8
-земли запаса	148,9	1,5	83,9	0,8	-65,0

В административном центре г. Балаково проживает большинство населения – 90,73 %. Остальная часть населения проживает в сельской местности, где преобладают индивидуальные (частные) строения. Административным центром БМР является город Балаково, который делится на 3 части:

- 1) Островная: Жилгород, Старый город (историческая часть города), посёлок Дзержинского.
- 2) Заканальная: с 1 по 4 микрорайоны, Промзона, пос. Сазанлей.
- 3) Новая (Новый город) (Центральная): с 5 по 11 микрорайоны; пос. Радужный, 21 микрорайон.

Основную долю земельного фонда БМР занимают сельхозугодия, их площадь – 258 тыс. га (80,5 %). В БМР производственно-аграрную деятельность ведут 15

сельскохозяйственных предприятий, 185 фермерских хозяйств и 7035 личных подсобных хозяйств.

Таблица 2

Муниципально-территориальное устройство Балаковского района [3]

Муниципальное образование	Административный центр	Количество населенных пунктов	Население, чел.	Площадь, км ²
Городское поселение:				
муниципальное образование город Балаково	город Балаково	1	187 523	75,51
Сельское поселение:				
Быково-Отрогское муниципальное образование	село Быков Отрог	34	12 564	2255,45
Натальинское муниципальное образование	село Натальино	13	6600	872,92

В районе характерно большое разнообразие ландшафтов, большая часть располагается в степной зоне.

Таблица 3

Структура распределения земельной площади Балаковского района

Показатели	тыс. га
Общая площадь земель, из нее:	320,4
Площадь сельскохозяйственных угодий – всего	258,0
в том числе:	
Пашня	168,7
Из нее посевная площадь (без паров)	122,2
- многолетние насаждения	5,3
- сенокосы	14,6
- пастбища	46,6
Площадь лесов	8,6
Земли водного фонда	34,0

Что же такое земельный рынок? Земельный рынок региона – это совокупность экономических, правовых операций, возникающих в процессе покупки или продажи земельных участков на территории с более или менее однородными природными условиями, специфическими экономическими, демографическими, историческими условиями. Для того чтобы земельный рынок считался развитым, в нем должны присутствовать законодательные акты, регулирующие его деятельность. Основу земельно-правового регулирования на федеральном уровне составляют наряду с Земельным кодексом РФ в системе федеральных источников рассматриваемой отрасли, большое значение принадлежит Лесному кодексу РФ, законам о недропользовании, Водному кодексу РФ и т. д.

Рыночная стоимость земельных участков зависит от нескольких факторов: местонахождение; площадь участка; текущее целевое назначение; категория; наличие существующих улучшений (инженерных сетей и сооружений, дорожной и транспортной инфраструктуры) и других.

Что касается стоимости земельных участков в Саратовской области, средняя рыночная стоимость за сотку земли (3 квартал 2020 год) составила 47 000 рублей. Спрос увеличился на 38 % за год, а цена снизилась на 6 %.

Средний удельный показатель рыночной цены земельных участков садоводства и огородничества, малоэтажной и жилой застройки в Балаковском районе – 541,58 рублей за квадратный метр.

Ставки земельного налога в Балаковском муниципальном районе утверждаются представительными органами власти муниципального образования. Они составляют 0,3 % от кадастровой стоимости участков.

В настоящее время администрацией БМР разработано множество перспектив развития земельного фонда Балаковского района. В частности, одним из крупных проектов развития промышленных земель является создание особой экономической зоны (ОЭЗ), расположенной на выезде из города, вдоль автомагистральной дороги. Территория граничит с крупными промышленными предприятиями – ПАО «Балаковорезинотехника», АО «Металлургический завод Балаково» и балаковским филиалом АО «Апатит». Площадь планируемого под ОЭЗ участка составляет 53,8 га, он предназначен под размещение промышленных объектов и обеспечен инфраструктурой. Создание ОЭЗ связано с ресурсным потенциалом района. Так, под селом Быков Отрог есть месторождение керамзитового сырья, под селом Ивановка – черепичных глин, у села Маянга – кирпичных глин, песка у села Подсосенки и известняков неподалеку от села Большой Кушум. Также будущих резидентов балаковской ОЭЗ заманивают налоговыми льготами и преференциями. Региональный налог на прибыль первые 8 лет взиматься не будет, с 9 по 14 год работы составит 5 %, а с 14 года работы 13,5 %, 10 лет будет установлена нулевая ставка налога на имущество и 5 лет аналогичная ставка налога на землю и транспортный налог. Кроме того, резидентам ОЭЗ обещают освобождение от НДС и ввозных таможенных пошлин.

На основании ст. 39.5 Земельного кодекса РФ в Балаковском районе определена возможность получения земельного участка многодетным семьям, то есть семьям, у которых 3-е и более детей.

Проблема в том, что в некоторых районах отведенные участки земли не могут быть использованы под жилищное строительство, так как лишены коммуникаций, в частности в 4б микрорайоне, где раньше располагалась военная база, захламлены строительными отходами. Проблема не решена до сих пор, и в результате многодетные семьи так и не могут

использовать земельные участки. Также земельные участки многодетным семьям выделили в микрорайоне № 21 г. Балаково, селах Подсосенки и Натальино.

В заключении можно сказать, что земельный рынок как одно из приоритетных направлений развития еще слабо развит в России, так как многие территории непригодны для деятельности человека. Подводя итоги, можно отметить, что перспективы есть и свободных земельных зон в Балаковском районе и в стране вполне достаточно для гармоничной жизни и деятельности человека.

Литература

1. Клерк.ру – практическая помощь бухгалтеру: [сайт]. – URL: <https://www.klerk.ru/buh/news/506517/> (дата обращения: 11.03.2021). – Текст: электронный.
2. Доклад о состоянии и использовании земель в Саратовской области за 2019 год / управление федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии по Саратовской области. – Саратов, 2020 г.
3. Балаковский район – Википедия: [сайт]. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Балаковский_район (дата обращения: 11.03.2021). – Текст: электронный.

УДК 338.242.4

Воздействие государства на сферу малого и среднего бизнеса в период пандемии COVID-19

Карпова Алла Викторовна, кандидат экономических наук, доцент кафедры
«Экономика, организация и управление на предприятиях»;

Скорина Елизавета Эдуардовна, студент направления «Экономика»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального
государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В настоящей статье авторы подчеркивают, что развитие малого бизнеса в стране является стратегической задачей государства. Представлены результаты мониторинга трудностей ведения бизнеса в период пандемии. В статье обозначена роль и значение государственной политики в сфере регулирования и поддержки малого и среднего бизнеса в период пандемии COVID-19.

Сектор малого и среднего бизнеса является достаточно значимым звеном экономики любого государства, и определяется это тем, что субъекты малого и среднего бизнеса очень важны для внутренней экономики государства, так как они формируют часть национального богатства. Кроме того, данный сектор экономики предоставляет огромное количество

рабочих мест. На сегодняшний день уровень жизни населения также во многом зависит от роста производительности хозяйствующих субъектов малого и среднего предпринимательства.

В связи с пандемией COVID-19 сильнейший удар принял на себя сектор малого и среднего бизнеса, связанный непосредственно с предоставлением услуг в форме offline. На сегодняшний день данный сектор в Российской Федерации является одним из главнейших методов ведения предпринимательской деятельности.

Нельзя не сказать и о том, что деятельность данного сектора экономики оказывает сильное влияние и на мировую экономику. Данный факт обусловлен тем, что на долю малых и средних предприятий приходится до 90 % от всех компаний мира, более 70 % мировой занятости и 50 % ВВП, что делает предприятия сектора малого и среднего бизнеса основными субъектами экономики мирового хозяйства. В 2021 году существенная часть сектора малого и среднего бизнеса в России продолжает переживать те же трудности, что и в разгар пандемии. Спрос на товары и услуги не был восстановлен примерно у двух третей предприятий. Это подтверждается данными мониторинга аппарата бизнес-омбудсмена Бориса Титова [4].

В опросе приняли участие руководители и владельцы 5 тысяч компаний из всех регионов России. Отмечается, что в 2020 году 40 % компаний столкнулось с падением спроса на услуги в полтора раза и более; у 60 % компаний выручка уменьшилась более чем на 30 %; 45 % опрошенных сократили фонд оплаты труда.

В 2021 году российский сектор малого и среднего бизнеса оценивает собственное состояние весьма мрачно: 33 % опрошенных столкнулись с продолжением снижения оборота; 19,1 % участников заявили о постепенном восстановлении; при этом 9,7 % готовятся к закрытию, то есть почти каждая десятая российская компания.

На основе данного мониторинга был составлен перечень главных трудностей ведения бизнеса (табл. 1).

Таблица 1

Мониторинг опроса «Трудности бизнеса»

Трудности бизнеса	% от числа ответивших
Спрос не восстановился	59,8
Невозможность платить налог на имущество или по договору аренды	27,3
Невозможность платить заработную плату и налоги с ФОТ	25,3
Неплатежи со стороны контрагентов по отгруженным товарам и оказанным услугам	22,3
Невозможность оплачивать коммунальные платежи	19,8
Невозможность бесперебойного снабжения бизнеса материалами и товарами	19,7
Невозможность выполнять обязательства перед банками и лизинговыми компаниями	16,3
Угроза отключения электричества	9,5
Неплатежи со стороны государственных заказчиков	6,2

Развитие малого бизнеса в России является стратегической задачей, поэтому вопросы, связанные с развитием данного элемента экономики, обуславливают роль и значение государственной политики в сфере регулирования и поддержки данного сектора [3].

Государственная поддержка малого и среднего бизнеса проявляется в конкретных мерах [5], направленных, в первую очередь, на поддержку грантов, являющихся, по своей сути, безвозмездной финансовой помощью на решение срочных задач малых и средних предприятий из отраслей, пострадавших от пандемии в наибольшей степени. Гранты предоставляются, в том числе, и на выплату заработной платы, а также сохранение уровня заработной платы. Сумма определяется из расчета одного минимального размера оплаты труда на одного сотрудника. Условиями же получения грантов являются:

- количество работников в месяце, за который выплачивается субсидия, составляет не менее 90 % от количества работников в марте 2020 года;
- организация должна относиться к наиболее пострадавшей экономической отрасли;
- организация не должна находиться в процессе реорганизации, ликвидации и банкротства;
- должна отсутствовать недоимка по налогам и страховым взносам, превышающая 3000 рублей по состоянию на 1 марта 2020 года.

Следующей мерой государственной поддержки является отсрочка по налогам. Наиболее пострадавшим от пандемии COVID-19 организациям предоставляется отсрочка на полгода по всем налогам, помимо налога на добавленную стоимость.

Помимо этого, организация из перечня пострадавших отраслей экономики может обратиться за беспроцентным кредитованием на выплату зарплат.

Одной из мер является отсрочка за аренду любых объектов, включая коммерческую недвижимость, за исключением жилых помещений. Если арендуется государственная или муниципальная недвижимость, необходимо обратиться в Росимущество и его территориальные подразделения, которые заключат с организацией соглашение, предусматривающее перенос выплат. Если же арендуется коммерческая недвижимость, арендодатель обязан предоставить организации отсрочку. В противном случае данная проблема может быть решена в судебном порядке.

Правительство продолжит оказывать помощь бизнесу из наиболее пострадавших отраслей. Одной из мер такой поддержки станет новая льготная кредитная программа «ФОТ 3.0», на которую будет направлено порядка 7,7 млрд рублей. Постановление об условиях самой программы подписал Председатель Правительства Михаил Мишустин [6].

Программа «ФОТ 3.0» придёт на смену предыдущей льготной программе «ФОТ 2.0», действие которой заканчивается 1 апреля 2021 года. В течение прошлых девяти месяцев она оказывала помощь бизнесу сохранять рабочие места, став одной из самых востребованных

мер поддержки малых и средних организаций, пострадавших из-за ситуации с пандемией. В новой программе ставка кредита составит 3 %. В течение первого полугодия заёмщик не будет выплачивать основной долг и проценты по кредиту. Во втором полугодии это можно будет делать равными частями каждый месяц.

Принять участие в новой программе смогут как небольшие, так и крупные компании из наименее восстановившихся отраслей. В их числе – гостиничный и ресторанный бизнес, сфера культуры, туризма, спорта и развлечений. Размер кредита будет зависеть от количества сотрудников, занятых в организации. Максимальная сумма – 500 млн рублей. Главное условие: заёмщик должен сохранить не менее 90 % рабочих мест в период действия кредитного договора.

В заключение необходимо сказать о том, что разработанные государством меры поддержки малого и среднего бизнеса в период пандемии, в основном, направлены на сохранение рабочих мест и поддержание отраслей, пострадавших в наибольшей степени от сложившейся в мире ситуации. Уровень эффективности вышеизложенных способов государственной поддержки можно будет оценить лишь спустя время, однако их необходимость невозможно отрицать.

Литература

1. Татаринова, Л. В. Малый и средний бизнес в период пандемии в России: поддержка со стороны государства и банковского сектора в частности / Л. В. Татаринова, Т. С. Яценко // Международный журнал прикладных наук и технологий «Integral». – 2020. – № 3: [сайт]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/malyy-i-sredniy-biznes-v-period-pandemii-v-rossii-podderzhka-so-storony-gosudarstva-i-bankovskogo-sektora> (дата обращения: 02.04.2021). – Текст: электронный.

2. Даутмерзаева, Л. Н. Проблемы развития сектора малых и средних предприятий в РФ в условиях пандемии / Л. Н. Даутмерзаева // Деловой вестник предпринимателя. – 2020. – № 1 (1): [сайт]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-razvitiya-sektora-malyh-i-srednih-predpriyatiy-v-rf-v-usloviyah-pandemii/viewer> (дата обращения: 04.04.2021). – Текст: электронный.

3. Крюкова, И. В. Анализ государственной поддержки малого бизнеса до пандемии, дальнейшие перспективы / И. В. Крюкова, Н. А. Харитонова // E-Scio. – 2020. – № 6 (45). – С. 125-154: [сайт]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-gosudarstvennoy-podderzhki-malogo-biznesa-do-pandemii-dalneyshie-perspektivy/viewer> (дата обращения: 05.04.2021). – Текст: электронный.

4. Мониторинг Бориса Титова: [сайт]. – URL: <https://www.rbc.ru/newspaper/2021/02/25/603664ba9a79472b2daabe02> (дата обращения: 09.04.2021). – Текст: электронный.

5. Меры поддержки малого бизнеса: [сайт]. – URL: [https:// covid.economy.gov.ru/](https://covid.economy.gov.ru/) (дата обращения: 14.04.2021). – Текст: электронный.

6. Программа поддержки предпринимателей: [сайт]. – URL: <http://government.ru/news/41623/> (дата обращения: 17.04.2021). – Текст: электронный.

УДК 338.46

Современное состояние и тенденции развития рынка общественного питания

Карпова Алла Викторовна, кандидат экономических наук, доцент кафедры
«Экономика, организация и управление на предприятиях»;

Хайрова Ляйсан Рамилевна, студент направления «Экономика»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального
государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В данной статье рассматривается сущность рынка общественного питания. Представлена классификация индустрии общепита в России. Авторы затрагивают проблему, связанную с возникновением новой коронавирусной инфекции, которая оказала колоссальное влияние на рассматриваемую сферу. В статье представлены показатели по товарообороту, темпам роста и прироста рынка общественного питания. Авторы проанализировали тенденции развития индустрии общественного питания.

На сегодняшний день сфера общественного питания играет огромную роль в жизни современного человека. Всё больше людей предпочитают питаться за пределами дома. Из-за чего это происходит? Индустрия общественно питания не только удовлетворяет главную потребность человека – утоление голода, но и экономит время людей в бешеном ритме жизни.

Развитие сферы общественного питания обусловлено появлением новых технологий пищевой промышленности, развитием транспортных средств доставки сырья и продукции, развитием коммуникаций, применением более эффективных средств в производственном процессе. Деятельность данной индустрии решает многие социально-экономические проблемы, например, своевременное снабжение населения продуктами питания, использование ресурсов страны, обеспечение трудовой занятости, эффективное использование свободного времени.

Рынок общественного питания на сегодня охватывает почти всю целевую аудиторию потребителей, отличающихся уровнем дохода, социальным статусом, возрастом, хобби. В России данная сфера представлена широким разнообразием форматов и видов. Так, в

соответствии с ГОСТ Р 50762-95 «Общественное питание. Классификация предприятий» предприятия общественного питания подразделяются на рестораны, бары, кафе, столовые, закусочные. Дополнительно выделяют диетические столовые, столовые-раздаточные, буфеты. Классификация организаций общественного питания зависит от таких факторов, как ассортимент продукции, техническая оснащенность, квалификация персонала, способы приготовления блюд, качество сервиса, методы обслуживания.

В России предприятия общественного питания входят в число тех отраслей экономики, которые имеют высокую динамику развития, и характеризуются высоким уровнем качества обслуживания. При этом одним из внешних факторов, влияющих на экономическую эффективность предприятия общественного питания, является уровень доходов населения, который, в свою очередь, зависит от социально-экономического развития страны. Основные показатели, характеризующие эффективность рынка общественного питания, это динамика товарооборота и темп роста. Так, в России оборот за 2018 год составил 1 683 274,3 тыс. руб., за 2019 – 1 825 050 тыс. руб., в то время как за 2020 год – 1 350 312,9 тыс. руб. Такие изменения объясняются начавшейся в первом полугодии 2020 года эпидемией COVID-19 [1].

Таблица 1

Динамика товарооборота рынка общественного питания
в России за 2019-2020 гг. по данным ЕМИСС

Месяц	Оборот общественно питания, млн руб.		Темп роста, %	Темп прироста, %
	2019	2020		
Январь	134 811,3	134 025,7	99,4	-0,6
Февраль	130 137	130 374,2	100,2	0,2
Март	138 536,8	126 085,9	91	-9
Апрель	141 658,5	62 977,6	44,5	-55,5
Май	145 395	64 085,6	44,1	-55,9
Июнь	149 285,9	78 005,1	52,3	-47,7
Июль	151 511,4	102 895,6	67,9	-32,1
Август	156 919,5	121 290,5	77,3	-22,7
Сентябрь	166 988,1	135 555,1	81,2	-18,8
Октябрь	156 486,1	133 961,6	81	-19
Ноябрь	160 257,6	124 791,9	77,9	-22,1
Декабрь	184 062,8	136 264,1	74	-26
ИТОГ	1 825 050	1 350 312,9	74	-26

Новая коронавирусная инфекция внесла колоссальные коррективы в работу всех крупных организаций и предприятий. Согласно данным Единой межведомственной информационно-статистической системы (ЕМИСС), в апреле 2020 года по сравнению с апрелем предыдущего года было зафиксировано рекордное падение оборота на 55,5 %, в мае

– 55,9 %. Общий оборот рынка общественного питания в 2020 году стал на 26 % ниже, чем в 2019 году.

Изменилась и структура традиционных каналов общественного питания с преобладанием предприятий фастфуда, занимающих 55 % от общего количества заведений.

Пандемия коронавируса повлияла на замедление роста точек общественного питания в России. По данным исследования ТАСС, в первом полугодии 2020 года рост числа заведений сократился. «С середины 2019 года до марта 2020 года число организаций общепита, по данным 2ГИС, в среднем увеличивалось на 1 % в месяц. В марте 2020 года их число уменьшилось на 2 %. Затем динамика стала положительной, но рост всего 0,2 % в месяц, то есть по сравнению с докризисным полугодием темпы роста упали в 5 раз» [2]. Общее количество новых заведений индустрии общественного питания в России за 2020 год составило 21 758 (3,2 % от всех отраслей, где открывали бизнес в России).

Представленная статистика реально отражается во многих регионах, например, в Нижнем Новгороде численность заведений уменьшилось на 12,6 %. Стоит отметить, что на фоне введенных ограничительных мер в общественных местах выросло число заведений с летними верандами, так, в Новосибирске их рост составил 9,1 %, в Перми – 9 %, в Казани – 7,3 %. Стоимость среднего чека осталась стабильной, в некоторых городах она даже снизилась за год (Москва, Казань, Омск).

Сложившаяся ситуация в 2020 году серьезно повлияла на сферу общественного питания. Лишь бесконтактные доставки помогли оставаться на плаву в тяжелые месяцы ковидного года, хотя и они не смогли полностью компенсировать потери на рынке общепита. Услуга по доставке еды в России выросла на 90 % в 2020 году. Приложения Delivery, ЯндексЕда, Ecomarket – одни из самых популярных в сфере онлайн-доставок еды в России. Выручка Delivery Club в 2020 году выросла в 2,3 раза по сравнению с 2019 годом и составила 10 млрд рублей. Годовой оборот общего российского рынка онлайн-торговли за 2020 год достиг 155 млрд рублей, увеличив данный показатель в 3,6 раза по сравнению с прошлым годом.

Сервис онлайн-доставки стал как никогда актуальным с началом пандемии. Однако внедрение диджитализации в индустрию общественного питания подразумевает ряд работ по улучшению качества обратной связи с посетителями, позиционированию компании в интернете; при этом также следует нанять к себе в заведение SMM-менеджера, чтобы именно он делал правильные и привлекающие новых клиентов посты в соцсетях.

Многие владельцы заведений общепита столкнулись с рядом проблем при использовании онлайн-доставки. Во-первых, не было сайта или собственного приложения, где можно было выбрать из меню блюдо и оплатить заказ. Во-вторых, отсутствовала бесконтактная оплата. В-третьих, не были заключены договоры с агрегаторами доставки.

В заключении можно отметить, что рынок общественного питания является одним из важных индикаторов экономики страны. До 2019 года включительно наблюдается динамичное развитие данной отрасли. Однако ситуация, сложившаяся из-за COVID-19 в 2020 году, приостановила процесс роста и совершенствования индустрии общепита. По окончании жестких ограничительных мер спрос на рынке общественного питания стал медленными темпами возвращаться к показателям прошлых лет. На сегодняшний день эксперты придерживаются мнения, что популярность услуги по доставке еды будет и дальше расти. Этому способствует интернетизация, а также совершенствование технической оснащенности в онлайн-сервисах.

Для выживания в кризисных условиях индустрии общественного питания следует иметь резервный фонд, хорошую репутацию, необходимо быть гибкими и готовыми своевременно реагировать на новые изменения в экономике.

Литература

1. Оборот общественного питания // ЕМИСС государственная статистика: [сайт]. – URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/31258> (дата обращения: 15.04.2021). – Текст: электронный.
2. Исследование: рост числа точек общепита в России замедлился в пять раз из-за пандемии // ТАСС: [сайт]. – URL: <https://tass.ru/ekonomika/9092393> (дата обращения: 15.04.2021). – Текст: электронный.
3. Выручка Delivery Club в 2020 году выросла в 2,3 раза // ТАСС: [сайт]. – URL: <https://tass.ru/ekonomika/10831293> (дата обращения: 16.04.2021). – Текст: электронный.

УДК 332.62

Современное состояние и перспективы развития рынка элитного жилья в России

Карпова Алла Викторовна, кандидат экономических наук, доцент кафедры

«Экономика, организация и управление на предприятиях»;

Шилов Василий Алексеевич, студент направления «Строительство»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В статье представлены современное состояние и перспективы развития рынка элитного жилья в России. Рассмотрены критерии для определения категории «элитное жильё»; приводятся понятия, используемые на первичном и вторичном рынке элитного жилья.

В настоящее время развитие рынка элитного жилья в России намного ниже, чем в европейских странах, и основная причина заключается в низком уровне доходов населения. На сегодняшний день только небольшой процент населения (около 2 %) может позволить себе приобрести элитную недвижимость.

Современный элитный рынок недвижимости сформировался в конце 1990-х начале 2000-х годов. По мнению большинства экспертов, то, что раньше считалось элитными постройками, прежде всего, квартиры в престижных домах сталинской эпохи, построенных «на века» – уже давно не считается престижным. Кутузовский проспект и Дом на набережной потеряли свою популярность, а уважаемые клиенты предпочитают апартаменты в современных домах.

На рынке элитной жилой недвижимости уже давно сложились определённые требования к элитным домам. Однако в настоящее время нет четкой классификации элитного жилья. Границы, определяющие жилье таковым, весьма расплывчаты. Шкала показателей, наличие которых позволяет отнести жилье к элитному, выглядит следующим образом:

- Уникальное местоположение объекта – исторический центр города или прилегающие к нему территории, отличные видовые характеристики из окон, престижность района и архитектурная выразительность его застройки:

- Индивидуальность архитектурного решения (отделка фасада с применением архитектурных деталей, фасонного кирпича,ковки, натурального камня, мозаичной плитки, скульптур). Вестибюли и лестнично-лифтовые холлы – отделка люкс с использованием натурального дерева, камня, подвесных и кессонных потолков, элементов декора, венецианской штукатурки, зеркал, люстр, произведений искусства, современной мебели.

- Высококачественные строительные материалы ведущих производителей (для нового строительства).

- Круглосуточная охрана дома и территории.

- Этажность здания не более 7 этажей, в том числе 1-2 этажа нежилых.

- Высокий уровень предлагаемого сервиса (служба консьержей, служба уборки квартир, сауны, химчистка, кафе, косметический кабинет, спортивный и тренажерный залы, бассейн, помещение временного пребывания детей, детская игровая площадка, бильярдная, подземный паркинг, площадки барбекю для отдыха жильцов дома и т. д.). Без каждой отдельной услуги дом может быть элитным, однако 2-3 такие услуги обязательны. Кроме того, должны быть услуги (1-2 услуги) только для жильцов дома.

- Расширенный состав помещений по функциональному назначению, включающий такие помещения, как столовая, гостевая, кабинет, библиотека, тренажерная, зимний сад,

кладовая хозяйственного назначения, постирочная, гладильная, комната личной гигиены, наличие гостевого санитарного узла.

- Высокое инженерно-техническое оснащение здания (звукоизоляция, стеклопакеты люкс, современные скоростные бесшумные лифты, центральная приточно-вытяжная вентиляция и системы кондиционирования, биметаллические радиаторы с терморегуляторами, автономная система водо- и теплоснабжения, мощность электросети не менее 20 кВт на каждую квартиру, системы видеонаблюдения, домофон, система телекоммуникаций, Интернет, адресная противопожарная сигнализация).

- Высота потолков не менее 3 м.

- Возможность перепланировки квартиры под требования конкретного покупателя (свободная планировка), наличие изолированных комнат, по конфигурации приближенных к квадрату, и большой кухни (не менее 15 м²).

- Количество квартир в доме не более 30-35.

- Не более 2-3 квартир на одной площадке.

- Наличие квартир в двух уровнях в зависимости от объемно-планировочного решения.

- Социальная однородность жильцов.

- Подземный гараж (не менее двух машино-мест на квартиру).

- Возможность входа в дом из подземного гаража;

- Высокий уровень благоустройства прилегающей территории (озелененная территория с наличием детской, спортивной площадок, площадки для отдыха взрослых и выгула собак).

- Хорошо освещаемая улица и придомовая территория.

Отсутствие одного из вышеперечисленных параметров выводит дом из класса элитных и переводит в категорию домов высокого уровня комфортности.

Таблица 1

Сущностное содержание объектов элитного жилья [1]

Типы (категории) элитных жилых домов	Дефиниция	Характерные особенности
Реконструированный старинный жилой особняк	Старинный жилой особняк, предназначенный для проживания одной семьи или состоящий из нескольких квартир, в котором проведен комплекс строительных работ, связанных с воссозданием нарушенного первоначального облика, а также изменением основных технико-экономических показателей здания (количество и площадь комнат и т. д.).	Местоположение: преимущественно исторический центр города. Количество этажей: 1-4 этажа
Современный жилой особняк	Отдельно стоящий многоквартирный жилой дом, предназначенный для проживания одной семьи.	Местоположение: преимущественно центр города. Количество этажей: 2-4 этажа

Клубный дом	Малый	Жилой малоквартирный дом, характеризующийся высокими стандартами качества строительства и рассчитанный на узкий круг жильцов, обладающих преимущественно схожим социальным статусом, уровнем доходов, образом жизни, политическими предпочтениями, сферами бизнеса и т. п.	Местоположение: преимущественно в пределах центра города	Количество квартир: до 20
	Средний			Количество квартир: 20-40
	Большой			Количество квартир: от 40 до 70
Многоквартирный дом		Жилой дом, характеризующийся невысоким уровнем развития внутренней инфраструктуры и располагающий незначительной придомовой территорией.	Местоположение: преимущественно за пределами центра города. Количество квартир: 70-250	
Элитный жилой комплекс	Малый	Жилое здание (комплекс зданий), состоящее из взаимосвязанных структурных элементов, обладающих широким кругом функциональных возможностей, комплексно учитывающих требования жильцов.	Местоположение: за пределами центра города	Количество квартир: до 500
	Средний			Количество квартир 500-800
	Большой			Количество квартир от 800

Рынок элитного жилья представлен как на первичном, так и на вторичном рынке.

На первичном рынке элитного жилья различают:

1. Дорогостоящее элитное жильё – пентхаусы, отличающиеся от других типов домов тем, что здесь обязательно должна быть своя отдельная терраса и выход на кровлю. При этом пентхаус может быть в виде дорогостоящего особняка или даже располагаться на самом верху крыши дорогостоящего здания. Как правило, у такого жилья имеется панорамное обозрение, а большая часть стен сделана из стеклянного покрытия. Размеры такого элитного жилья тоже весьма внушительные – минимальная площадь составляет от трёхсот и более квадратных метров.

2. Элитное жильё в многоэтажных и малоэтажных зданиях. Такое жильё можно найти в центральных регионах города с прекрасно обустроенной инфраструктурой – огромные квартиры в элитных домах. Такая недвижимость отличается не только особой комфортабельностью, но и повышенной безопасностью.

3. Танхаусы – представляет собой что-то среднее между многокомнатной квартирой и особняком. Такие дома, как правило, находятся в черте города. Отстроены они в специальных районах, так называемых жилых комплексах. Подобное жильё имеет, как правило, пару-тройку этажей, здесь есть собственный небольшой участок перед домом, гараж, забор. В таком доме есть гостиная, несколько спален, кухня, кабинет, сауна, возможно

бассейн и даже бильярдная, а также все современные коммуникации и всё, что позволяет чувствовать себя максимально уютно и комфортно.

На вторичном рынке к элитному жилью относятся:

1. Апартаменты – этот тип недвижимости чаще всего имеет небольшую площадь и напоминает традиционные квартиры. Существенное отличие апартаментов от квартир состоит в том, что здесь присутствует очень высокий уровень обслуживания и наличие дополнительных услуг и удобств.

2. Лофт – это та же квартира, только построена она в бывшем производственном здании. Отлично такое жильё подойдёт людям творческим, для которых размер помещения имеет значение. Надо сказать, что зачастую качественный лофт в хорошем районе будет стоить не меньше, чем элитный пентхаус.

Развитие рынка элитного жилья в современных условиях является актуальным в силу следующих оснований:

– Во-первых, рынок элитного жилья менее всего подвержен экономическим кризисам. Несмотря на то, что элитный сегмент жилья достаточно узок, спрос в сегменте элитного жилья даже в кризис восстанавливается.

– Во-вторых, специфика элитного жилья вынуждает строительные компании использовать исключительно инновационные технологии, высококачественное сырьё, что позволяет создавать прочные, надежные, долговечные жилые дома с современным внешним видом. В этой связи создание и совершенствование условий для развития рынка элитного жилья видится одним из приоритетных.

На данный момент общий объём жилищного строительства в России включает две категории вводимого жилья – индивидуальные дома (строятся населением) и многоквартирное жильё (от строительных компаний). В последнее, из которых и входит рынок элитного жилья, составляющей от общей площади строящихся многоквартирного жилья всего 2 %.

Казалось бы, что может измениться в таком сегменте рынка, как элитная недвижимость. Если у людей достаточно средств – они приобретают или арендуют жильё класса люкс. Однако на данную сферу жилой недвижимости сильное влияние оказывают внешние факторы.

В 2020 году главным трендом на элитном рынке являлся переход на эксклюзивную схему работы с собственниками. Это означает, что продажей того или иного объекта занималось одно агентство (один представитель собственника на рынке). Сейчас владельцы жилья обращаются к нескольким брокерам, чтобы продать быстрее. Агентства элитной недвижимости выискивают на площадках подходящие объявления и пытаются их реализовать. В результате брокеры конкурируют друг с другом, а ответственности за

конечный результат никто не несёт. Как результат, все действия не приводят к сделке, скорее, напротив.

Аналитики компании «Метриум» подвели итоги года на московском рынке новостроек премиум- и элитного сегмента. В IV квартале 2020 года рынок высокобюджетных новостроек включал 109 проектов (-5 за квартал; - 10 за год) с объемом экспозиции 3 735 лотов (440,4 тыс. кв. м). По количеству лотов предложение сократилось на 4 % за квартал и на 22 % за год. По продаваемой площади снижение объема экспозиции составило 6 % и 27 % за квартал и за год соответственно.

К концу 2020 года доля квартир на рынке новостроек премиум-класса выросла и вновь стала превалировать над долей апартаментов (52,6 %; +3,8 п.п. за квартал; +0,9 п.п. за год). Доля апартаментов пропорционально уменьшилась и составила 47,4 %. Среди 11 новых проектов, вышедших на рынок в 2020 году, 7 относятся к жилым комплексам с квартирами, и только 4 к апарт-комплексам.

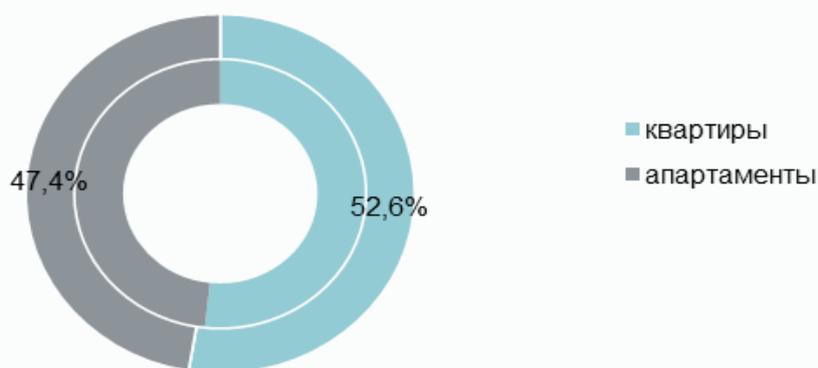


Рис. 1. Структура предложения по количеству лотов (внешний круг – IV кв. 2020 г., внутренний круг – IV кв. 2019 г.) [7]

Первичный рынок всё так же пестрил разнообразием в выборе, но из-за сложившейся внешней политики нашей страны предоставление отделочных материалов стало проблематично, что, в свою очередь, повысило цену на строительство здания. А проекты с завершённой отделкой – это идеальный вариант, но таких предложений на рынке недвижимости немного, даже если сам дом готов, то отделка готова в нём не всегда.

Таким образом, можно сказать, что такой сегмент рынка, как элитная недвижимость, имеет очень хорошие перспективы развития в России, так как для человека естественно повышение требований с повышением его достатка. Однако в нашей стране большая часть населения находится за чертой бедности (на уровне минимальной оплаты труда), что негативно влияет не только на развитие экономики, но и снижает спрос на элитное жильё. Если сравнить с развитыми европейскими странами, то оптимальным вариантом спроса на элитное жильё являются люди среднего уровня достатка. В нашей стране, в первую очередь, необходимо решить проблему с уровнем дохода населения, что в дальнейшем будет способствовать развитию рынка элитной недвижимости.

Литература

1. Рынок элитной недвижимости. Рынок элитного жилья: [сайт]. – URL: <https://www.stroysmi.ru/rynok-nedvizhimosti/rynok-elitnoj-nedvizhimosti-vidy-elitnogo-zhilya/> (дата обращения: 04.04.2021). – Текст: электронный.
2. Итоги 2020 года на рынке премиальных и элитных новостроек Москвы: [сайт]. – URL: <https://www.metrium.ru/news/detail/itogi-goda-na-rynke-premialnykh-i-elitnykh-novostroek-moskvy-2020/> (дата обращения: 04.04.2021). – Текст: электронный.
3. Конституция Российской Федерации: сайт / принята всенародным голосованием 12.12.1993. – Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс». – URL: Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 04.04.2021). – Текст: электронный.
4. Жилищный кодекс Российской Федерации Федеральный закон от 29.12.2004 № 188-ФЗ: сайт / Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс». – URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 04.04.2021). – Текст: электронный.
5. Коробко, В. И. Экономика городского хозяйства / В. И. Коробко. – М.: Академия, 2014. – 158 с.
6. Что такое элитное жилье: [сайт]. – URL: <https://regionalrealty.ru> (дата обращения: 04.04.2021). – Текст: электронный.
7. «Элитная недвижимость или элитное жилье!»: [сайт]. – URL: Domastik.Ru (дата обращения: 04.04.2021). – Текст: электронный.

УДК 331.103.226

Совершенствование системы стимулирования персонала на предприятии

Кочеваткина Элина Фаритовна, кандидат экономических наук, доцент кафедры

«Экономика, организация и управление на предприятиях»;

Архипова Дарья Сергеевна, студент направления «Экономика»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В статье исследуется система стимулирования персонала, формулируются правила реализации эффективной мотивации сотрудников, определены сферы развития системы стимулирования сотрудников и соответствующие им предложения по ее совершенствованию. Детализированы мероприятия по совершенствованию стимулирования персонала, носящие материальный и нематериальный характер. Также указано на необходимость учета индивидуальных характеристик и потребностей каждого сотрудника, а также своевременное и адекватное применение мер по предотвращению

проблем, воздействующих на качество трудовой деятельности и производительность труда.

Успешное управление персоналом предприятия в современных реалиях невозможно без учета изменений, происходящих как в обществе в целом, так и в ближайшем деловом окружении. Руководство должно четко реагировать на данные изменения, что означает постоянную адаптацию системы стимулирования персонала к новым условиям хозяйственной деятельности, оптимизацию или даже реинжиниринг при появлении новых целей.

В основе процесса стимулирования лежит побуждение к действию. Стимулирование деятельности персонала предполагает создание определенного механизма, при котором энергичная деятельность, приносящая определенные результаты, становится достаточным и необходимым условием удовлетворения социально обусловленных важных потребностей работников, формирования у них устойчивых мотивов к продуктивному труду [1].

В последние годы HR-менеджеры стали применять новые методы воздействия на персонал, которые предполагают использование не только классическую экономическую составляющую в виде денежных премий и высоких зарплат, но и неэкономические стимулы, включающие организационные и психологические меры.

В целом можно сформулировать несколько правил реализации эффективной мотивации сотрудников [2].

– Симулирование приносит результаты в том случае, когда сотрудники чувствуют признание своего вклада в конечный результат деятельности предприятия, получая заслуженный статус (комфортное рабочее место, участие в престижных профессиональных мероприятиях, участие в важных переговорах, поездка за границу, специальная маркировка должности), что подчеркивает позицию сотрудника в глазах коллег и окружающих.

– Неожидаемые, непредполагаемые меры больше мотивируют сотрудников по сравнению с регулярными премиями и доплатами, которые становятся практически фиксированной частью оплаты труда.

– Положительное стимулирование более эффективно, чем меры, несущие наказание за отрицательные результаты деятельности.

– Усиление должно происходить очень быстро, что будет рассматриваться персоналом как немедленная и справедливая реакция на действия сотрудников.

На основании исследованных характеристик можно выделить следующие сферы развития системы стимулирования сотрудников:

- внедрение системы оценки ценности рабочих мест;
- корректировка показателей премирования;

– совершенствование процедуры оценки результатов труда по выделенным показателям эффективности деятельности;

– совершенствование системы косвенной материальной мотивации;

– совершенствование системы морального стимулирования.

В рамках выбранных сфер развития целесообразно реализовать следующие предложения по совершенствованию системы стимулирования персонала (табл. 1).

Таблица 1

Предложения по совершенствованию системы стимулирования персонала [3]

Сфера развития	Предложения по совершенствованию
Внедрение системы оценки ценности рабочих мест	1. Выделение факторов стоимости для рабочих мест, значимых для компании; 2. определение степени значимости выделенных оценочных факторов для каждой должности; 3. корректировка системы оценки труда работников предприятия с учетом результатов оценки стоимости рабочих мест; 4. разработка и внедрение экспертной оценки стоимости рабочих мест (в баллах).
Корректировка показателей премирования	1. Оптимизация количества уровней детализации индикаторов бонусов; 2. приведение бонусов в соответствие со стратегическими целями компании в сферах деятельности.
Совершенствование процедуры оценки результатов труда по выделенным показателям эффективности деятельности	1. Введение системы учета рекламаций для повышения объективности оценки; 2. автоматизация процедуры оценки.
Совершенствование системы косвенной материальной мотивации	1. Подбор и описание групп должностей с дифференцированным социальным пакетом; 2. корректировка состава отдельных социальных договоров с учетом мотивационной направленности работников; 3. система регулирования непрямого стимулирования; 4. прямая стимуляция.
Совершенствование системы морального стимулирования	1. Расширение и систематизация линейки моральных стимулов; 2. регламентация системы морального стимулирования.

Как видим, высокая заработная плата и денежные стимулы не единственные факторы, влияющие на производительный процесс труда. Также существуют разные типы нематериальных стимулов. Отдельно сказать о функционировании единой системы нематериальных стимулов нельзя, поэтому основным направлением совершенствования стимулов в организации должно стать создание единой системы нематериальных стимулов. Кроме того, со временем высокий уровень заработка без процесса саморазвития и стремления к карьерному росту начнет оказывать обратный демотивирующий эффект.

На рис. 1 представлен комплекс мероприятий, направленных на совершенствование системы нематериального стимулирования персонала предприятия.

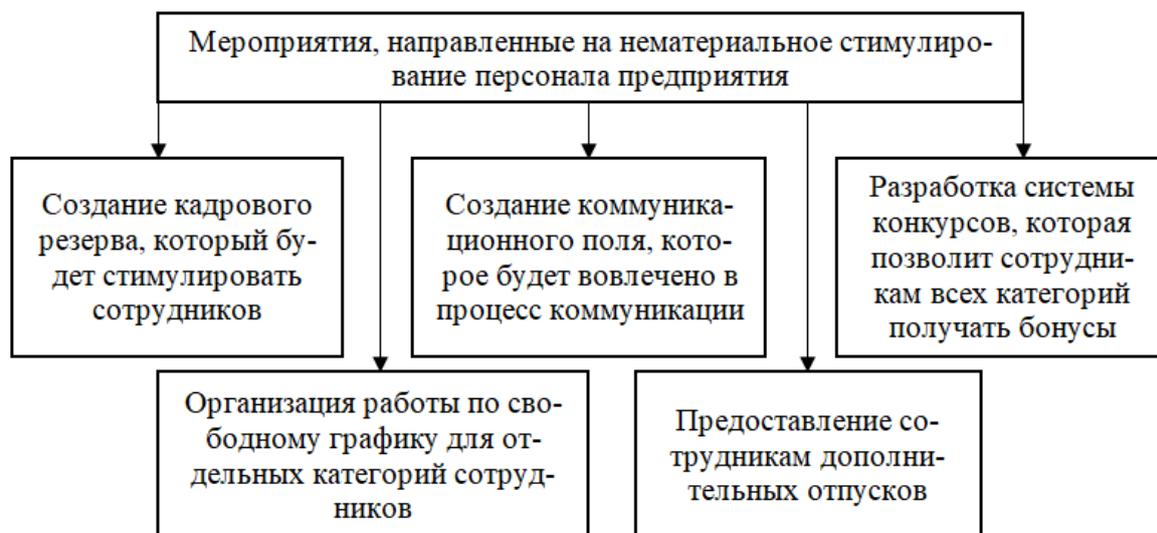


Рис. 1. Механизм совершенствования системы нематериальной мотивации персонала

Несмотря на эффективность использования методов стимулирования персонала, все еще существуют проблемы, с которыми сталкиваются предприятия в этой сфере.

В современном обществе существуют три типа мотивационных проблем, устранение которых может значительно повысить показатели эффективности и добиться большей сплоченности команды [4].

– Правовые проблемы. Отсутствие знаний в сфере законодательства и своих прав в области регламентации трудовой деятельности персоналом предопределяет психологическое давление на них со стороны руководства, что отрицательно сказывается на рабочей атмосфере, приводя к снижению инициативности, креатива и отсутствию морального удовлетворения от трудового процесса.

– Экономические проблемы. Руководство большинства компаний предполагают, что выплата заработной платы является достаточным вознаграждением за выполненную работу. Но отсутствие различных видов материального поощрения обуславливает снижение производительности труда и приводит к недостаточной инициативе сотрудников, что отрицательно сказывается на конечном результате деятельности всей компании.

– Моральные проблемы. Незаконное присвоение сотрудниками имущества компании (расходных материалов, канцелярских принадлежностей и т. д.) предопределяет использование методов дестимулирования со стороны руководства – штрафы, огласка хищения, увольнение.

Для обеспечения благоприятных условий трудовой деятельности персонала необходимо ответственно подходить к выбору методов стимулирования, что предполагает необходимость учета индивидуальных характеристик и потребностей каждого сотрудника, а

также своевременное и адекватное применение мер по предотвращению проблем, воздействующих на качество трудовой деятельности и производительность труда.

Цель системы стимулирования заключается в создании комплекса условий, которые оказывают влияние на действия сотрудников по достижению производственной цели с максимальным эффектом. Процесс стимулирования персонала можно упростить до следующих этапов:

- выявление потребностей;
- формирование и развитие стимулов;
- управление ими с целью изменения поведения персонала, которое необходимо для достижения целей;
- корректировка процесса стимулирования в зависимости от степени достижения результатов.

В заключение можно отметить, что система стимулирования персонала может быть основана на различных методах, выбор которых зависит от развития системы мотивации в организации, общей системы управления и характеристик самой компании.

Основными направлениями развития системы стимулирования персонала для субъектов хозяйствования в современных условиях являются: ориентация на стратегические подходы, внимание к внутренним мотивам труда, реализация подхода к процессу мотивации. Организация эффективной системы стимулирования – одна из самых сложных задач в управлении персоналом. Для лучшего результата желательно сочетать различные методы стимулирования персонала, как традиционные (материальные и нематериальные), так и альтернативные, влияющие на психологическую и духовную сферы жизни человека.

Литература

1. Белашова, В. В. Моральные и материальные виды стимулирования персонала / В. В. Белашова, С. А. Рощектаев, // Инновационная наука. – 2017. – № 4-2. – С. 179-181.
2. Наиболее эффективные методы мотивации персонала: [сайт]. – URL: <https://blog.iteam.ru/naibolee-effektivnye-metody-motivatsii-personala/> (дата обращения: 16.04.2021). – Текст: электронный.
3. Битюкова, С. С. Совершенствование системы мотивации персонала / С. С. Битюкова // Молодой ученый. – 2019. – № 15 (253). – С. 187-190.
4. Мотивация персонала: эффективные методы и способы стимулирования сотрудников: [сайт]. – URL: <https://consultwork.ru/upravlenie-personalom/motivacya/metody-motivacii.html> (дата обращения: 16.04.2021). – Текст: электронный.

Влияние новой коронавирусной инфекции на маркетинговую деятельность

Кочеваткина Элина Фаритовна, кандидат экономических наук, доцент кафедры

«Экономика, организация и управление на предприятиях»;

Боброва Анастасия Геннадьевна, студент направления «Экономика»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В настоящей статье исследуется изменение маркетинговой деятельности субъектов экономики в новых социально-экономических условиях, возникших в связи с пандемией новой коронавирусной инфекции. Определены основные направления изменений в маркетинге: интернет-маркетинг, digital-маркетинг, социальный маркетинг. Сформулированы основные характеристики маркетинга, изменившегося под влиянием новой коронавирусной инфекции: мобильное реагирование на изменяющиеся предпочтения целевой аудитории; сочувствие и готовность оказать поддержку нуждающимся; продвижение продукта, который решает вновь возникшие потребности покупателей; социальная ответственность компании; доступная форма получения информации о компании, продукте, услугах.

Пандемия COVID-19 затронула и изменила многое в привычной общественной жизни. Данная ситуация поставила экономику всех стран перед выбором: приспособливаться к условиям новой реальности, мобильно адаптируясь, и полностью менять традиционные подходы к ведению бизнеса или уходить с рынка, сворачивая его. Пандемия новой коронавирусной инфекции напрямую затронула и сферу маркетинга. Из-за необходимости введения ограничительных мер для регулирования ситуации с распространением инфекции большинству предприятий пришлось перейти на удаленный режим работы. Особенно это коснулось таких отраслей экономики, как сфера общественного питания, торговля, пассажироперевозки, туристический бизнес, сфера развлечения.

С начала пандемии экономика России потеряла, по оценкам ЦБ РФ, 9,5-10 % ВВП по сравнению с аналогичным периодом 2019 года [1]. На снижение индекса физического объема ВВП за 2020 год повлияло снижение мирового спроса на энергоресурсы и увеличение затрат в отрасли здравоохранения, связанных с осуществлением борьбы с коронавирусной инфекцией. Снятие всех ограничительных мер, таких как использование средств индивидуальной защиты, социальная дистанция и др., станет возможным только после полной стабилизации эпидемиологической обстановки. В таких условиях бизнес функционирует уже более года. Поэтому для сохранения конкурентоспособности предприятия перешли на цифровизацию бизнеса.

При переходе на такой формат работы меняются и потребности покупателей. Сейчас потребителей привлекают все виды возможных доставок, обучения и услуг через интернет. Вследствие этого на замену классическому маркетингу приходит интернет-маркетинг. Следование всем новым глобальным тенденциям помогает предпринимателям заработать авторитет в глазах покупателей и повысить имидж своей организации. Даже после окончания пандемии новые возможности, которые люди приобрели за время карантина, останутся с ними навсегда.

COVID-19 внес изменение не только в сфере производства, но и спровоцировал изменения санитарно-эпидемиологических требований и повлиял на поведение покупателей. Перед маркетологами стояла сложная задача изучить новую структуру рынка и найти способы конкурентной борьбы и преимущества в новых условиях. Основная трансформация коснулась трех сфер маркетинга (рис. 1).



Рис. 1. Сферы маркетинга, наиболее подверженные новой коронавирусной инфекции

Интернет-маркетинг. Основным новым направлением в бизнесе стало увеличение предложения на товары в сети Интернет, так как в связи с ограничительными мерами миллионы людей лишились возможности осуществлять покупки привычным способом и перешли на самоизоляцию. Соответственно, многие предприятия торговли отказались от традиционных методов продажи товаров. И сейчас на онлайн-продажи приходится более 65 % всего объема реализации [2].

Основным инструментом в сфере интернет-маркетинга является реклама. И в рекламе тоже произошли значительные изменения. Все хозяйствующие субъекты изменили структуру своих рекламных расходов, то есть перенаправили финансовые вложения с наружной рекламы на онлайн-площадки и телевидение [3]. Самые востребованные виды рекламы в настоящий момент времени: контекстная реклама; медийная реклама; таргетированная реклама; баннерная реклама; RTB-реклама; SMM.

Изменилась и сама направленность рекламы. Сегодня все активнее компании жертвуют значительные суммы в фонды для борьбы с пандемией новой коронавирусной инфекции, а в рекламах все чаще можно заметить, как предприятия сообщают о том, что они работают в соответствии с требованиями, обусловленными новыми условиями жизни. Это вызывает доверие потенциальных покупателей.

Еще одно не менее важное направление – Digital-маркетинг, который подразумевает продвижение услуг и товаров с использованием информационно-компьютерных технологий, используемых на всех стадиях взаимодействия производителей с потребителями [4].

Digital-маркетинг происходит по направлениям: перенацеливание на интернет-рекламу; перенацеливание на онлайн-сервисы; переход на электронный документооборот; переход на онлайн-мероприятия.

Диджитализация наблюдалась и ранее, коронавирусная пандемия только способствовала ее ускорению. Кризис вынудил большинство предприятий быстро начать внедрять новые ИКТ-технологии, которые находились только на стадии разработки. Digital-маркетинг затронул все отрасли – экономику, медицину, образование, бизнес и др.

Во время пандемии еще одной новой тенденцией стало распространение социального маркетинга. Ответственность приняли на себя многие крупные бренды, которые прикладывают все возможные усилия для борьбы с COVID-19. Так, например, модные бренды Saint Laurent, Balenciaga и Gucci запустили производство медицинских масок [5]. Кроме того, компания Saint Laurent оказала финансовую помощь Институту Пастера в Париже, который разрабатывает вакцину против COVID-19. А Tesla, Ford и Dyson вложили средства и направили мощности на производство ИВЛ – аппаратов искусственной вентиляции легких [6]. Социальная поддержка в борьбе с пандемией новой коронавирусной инфекцией была оказана и многими предприятиями России. Например, проект «Помощь. Рядом» от Яндекс, «Добрые километры» от «Ситимобил», собственные программы поддержки осуществляют «Норильский никель», группа «Сафмар», «Альфа-групп», холдинг USM, АФК «Система» и др. [7].

Спустя полтора года после начала пандемии новой коронавирусной инфекции можно сформулировать основные характеристики маркетинга, изменившегося под ее влиянием:

- мобильное реагирование на изменяющиеся предпочтения целевой аудитории;
- сочувствие и готовность оказать поддержку нуждающимся;
- продвижение продукта, который решает вновь возникшие потребности покупателей;
- социальная ответственность компании;
- доступная форма получения информации о компании, продукте, услугах.

Итак, пандемия новой коронавирусной инфекции оказала влияние на жизнь людей во всем мире. На сегодняшний день нет ни одной страны, на которую бы она не повлияла. Разрушительные социально-экономические последствия пандемии будут ощущаться мировым сообществом еще продолжительное время. Однако коронавирус не у всех вызывает такую однозначную реакцию. Владелец LiveInternet, Герман Клименко уверен, что новые

условия дали шанс мелким предприятиям участвовать в конкурентной борьбе наряду с крупными брендами.

С возникновением коронавируса скорость цифровизации экономики России выросла почти в десять раз. Переход на цифровую экономику обсуждался уже несколько лет. Но сейчас у общества не осталось выбора, ему придется адаптироваться к новым условиям ведения бизнеса, что только повысит качество и уровень жизни людей.

Литература

1. В ЦБ заявили, что падение ВВП России во II квартале оценивается в 9,5-10 %: [сайт]. – URL: <https://tass.ru/ekonomika/8972539> (дата обращения: 18.04.2021). – Текст: электронный.

2. Что и как покупают в интернете жители России: аналитика и статистика за 2020 год: [сайт]. – URL: <https://cms-rating.ru/chto-i-kak-pokupayut-v-internete/> (дата обращения: 18.04.2021). – Текст: электронный.

3. Насонова, И. А. Мировой рынок рекламы 2020: влияние Covid-19 / И. А. Насонова // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2020. – № 5-2: [сайт]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/mirovoy-rynok-reklamy-2020-vliyanie-covid-19> (дата обращения: 18.04.2021). – Текст: электронный.

4. Цифровой маркетинг на службе ритейла: применение Digital signage для привлечения покупателей: [сайт]. – URL: <https://www.retail.ru/rbc/pressreleases/market-music-tsifrovoy-marketing-na-sluzhbe-riteyla-primenenie-digital-signage-dlya-privlecheniya-po/> (дата обращения: 18.04.2021). – Текст: электронный.

5. Balenciaga и Yves Saint Laurent будут шить медицинские маски: [сайт]. – URL: <https://www.kommersant.ru/doc/4299808> (дата обращения: 18.04.2021). – Текст: электронный.

6. Ford, GM и Tesla получили одобрение на производство аппаратов искусственной вентиляции легких: [сайт]. – URL: <https://www.finam.ru/international/newsitem/ford-gm-i-tesla-poluchili-odobrenie-na-proizvodstvo-apparatov-iskusstvennoiy-ventilyacii-legkix-20200323-10320/> (дата обращения: 18.04.2021). – Текст: электронный.

7. Эпидемия вызвала подъем благотворительности: [сайт]. – URL: <https://стопкоронавирус.рф/news/20200407-1330.html> (дата обращения: 18.04.2021). – Текст: электронный.

Основные барьеры внедрения модели всеобщего управления качеством (TQM) в практике российских предприятий

Кочеваткина Элина Фаритовна, кандидат экономических наук, доцент кафедры

«Экономика, организация и управление на предприятиях»;

Жукова Ксения Сергеевна, студент направления «Экономика»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В настоящей статье исследована сущность модели всеобщего управления качеством (Total Quality Management, TQM), перечислены ее основные задачи, определены основные принципы системы всеобщего управления качеством, выделены ключевые элементы методологии концепции TQM. Обоснованы причины низкой эффективности хозяйствующих субъектов, осуществляющих деятельность в отечественной экономике. Соответственно, определены барьеры внедрения модели всеобщего управления качеством и доказана целесообразность ее внедрения в практику финансово-хозяйственной деятельности российских предприятий.

С каждым годом в Российской Федерации значительными темпами нарастает конкуренция среди производителей, что обуславливает необходимость внедрения и совершенствования программ повышения качества продукции. Современные предприятия действуют в постоянно меняющихся и все более неопределенных условиях, на которые они должны мобильно реагировать. Потребители товаров и услуг стали более требовательными, поскольку жесткая конкуренция производителей обеспечивает им возможность выбора непрерывно обновляемой продукции лучшего качества и широкого ассортимента, причем жизненный цикл ее все более сокращается.

Стоит отметить, что Россия еще не в полной мере освоила мировой рынок товаров и услуг, вследствие чего в отечественной практике непросто оценить преимущества, которые дает та или иная международная площадка. Однако уже многие хозяйствующие субъекты отечественной экономики начинают активно подтверждать свои показатели качества сертификатом мирового уровня, так как понимают, что реализация качественного продукта конечному потребителю – это залог успеха.

Необходимость поиска новых методов, способствующих быстрому реагированию фирм на изменяющиеся требования к качеству конечного продукта в современных рыночных реалиях, становится актуальнее с каждым годом. В качестве данной методологии может выступить развитие системы всеобщего управления качеством – TQM. Главная особенность данной модели заключается в том, что внимание уделяется не только качеству выпускаемой

продукции, но и всем организационным процессам предприятия, включая работу персонала.

Существует множество различных определений системы всеобщего управления качеством, вот одно из них: «Всеобщее управление качеством (от англ. Total Quality Management, TQM) – это такой стиль управления, который сосредоточен на непрерывном повышении качества всех организационных процессов» [1]. Для получения максимального результата при внедрении данного метода необходимо постоянно поддерживать и совершенствовать его основные элементы: качество продукции, качество организации процессов, уровень квалификации персонала. При этом стоит отметить, что данный стиль управления предполагает постановку основных задач, которые представлены на рис. 1.

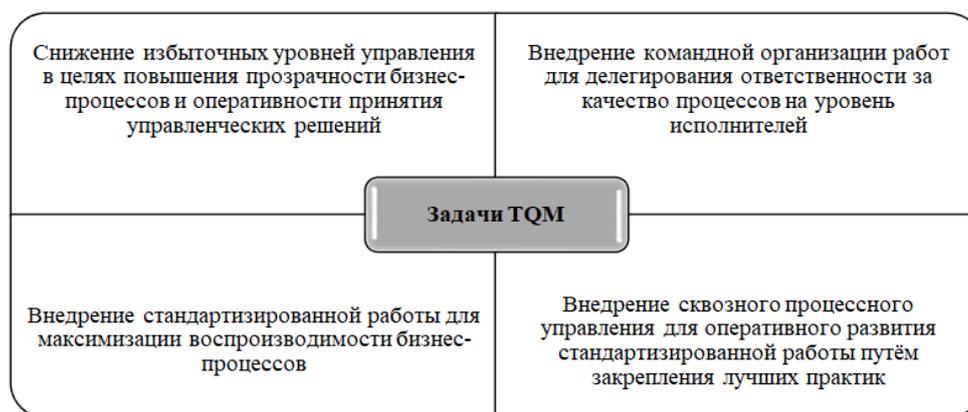


Рис. 1. Постановка основных задач TQM

Каждая организация, действующая на рынке, является уникальной в отношении организационной культуры, имиджа, практики управления, применяемых процессов создания продукции и оказания услуг. По этой причине нет единого подхода к внедрению TQM. Однако можно выделить несколько ключевых элементов методологии данной концепции.

– Высшее руководство компании должно комплексно изучить TQM, руководствуясь ее основными принципами, и позиционировать философию всеобщей системы управления качеством как неотъемлемую часть стратегии работы организации. При этом руководители всех уровней управления должны своим личным примером способствовать внедрению данной философии.

– Организация должна дать оценку уровня организационной культуры своей работы, выявить степень удовлетворенности потребителей, определить их приоритетные требования, а также оценить состояние системы управления качеством.

– Необходимо на постоянной основе оценивать процесс в реализации плана внедрения философии TQM в работе предприятия и изменять его, если есть необходимость в корректировке.

– Следует постоянно информировать работников об изменениях в процессах и побуждать персонал вносить свои предложения по улучшению системы качества.

Как отмечалось выше, при внедрении TQM руководству компании следует учитывать основные принципы данной философии бизнеса, которые представлены в табл. 1.

Таблица 1

Основные принципы системы всеобщего управления качеством

Принцип	Сущность
Ориентация на потребителя	Главный акцент в реализации данного принципа делается на долгосрочном существовании компании на рынке за счет того, кто финансирует ее деятельность, т. е. на потребителя. Устойчивый успех достигается тогда, когда организация завоевывает и сохраняет доверие потребителей и других заинтересованных сторон [2].
Вовлечение персонала	Данный принцип предполагает постоянную совместную работу всех сотрудников организации для достижения общей цели – высокого качества выпускаемой продукции и удовлетворения нужд потребителей посредством повышения производительности труда. Необходимо обеспечить должный уровень обучения и мотивации работников, чтобы правильно мотивированный персонал взаимодействовал как одна команда.
Единство системы	Для реализации данного принципа необходимо, чтобы между действиями всех взаимосвязанных элементов компании не возникало противоречий, что требует постоянного контроля и воспитания у работников общей культуры качества, а также своевременное обнаружение и исправление выявленных в ходе данного контроля отклонений.
Процессный подход	Данный принцип состоит из двух основных уровней: управление каждым процессом в организации и управление группой процессов. Набор взаимосвязанных действий процесса должен быть точно определен. При этом необходим контроль за выполнением данных действий в целях недопущения отступлений от установленного порядка.
Системный подход	Учет интересов всех заинтересованных сторон в целях повышения конкурентоспособности системного менеджмента организации и обеспечения непрерывного повышения уровня качества продуктов и услуг. Все звенья организации должны стремиться к объединению процессов создания продукта с процессами, позволяющими отследить соответствие продукта требованиям заказчика.
Принятие решений, основанное на фактах	Данный принцип предполагает проведение мониторинга внешней среды организации, ее внутренних процессов и показателей удовлетворенности как потребителей, так и заинтересованных сторон. В результате данного мониторинга будут приниматься эффективные управленческие решения, основанные на достоверных данных.
Взаимовыгодные отношения с поставщиками	Выстраивание долгосрочных отношений на основе доверия и партнерства с поставщиками всех видов ресурсов – финансовых, материальных, информационных, трудовых.
Непрерывное улучшение	Руководство организации должно не только проводить тщательный анализ возникающих в организации проблем, но и предпринимать необходимые предупреждающие меры в целях предотвращения таких проблем в будущем.

Таким образом, концептуальные подходы метода всеобщего качества подтверждают, что компании, которые внедряют подобную технологию, готовы и реализуют качественные изменения, совершенствующие их культуру и менеджмент [3].

Для российских предприятий задача обеспечения выпуска продукции ведущего качества является одной из ключевых. Однако существует ряд проблем при внедрении всеобщего управления качеством в российской промышленности и сфере услуг, которые значительно снижают эффективность изменений. При этом стоит выделить основные причины низкой эффективности отечественных организаций. К таковым относятся:

- неэффективный менеджмент;
- неразвитость системы мотивации персонала, в связи с чем персонал не видит связи между своим заработком и целями организации;
- недостаток квалифицированных специалистов – топ менеджеров, имеющих опыт организационной работы и построения организационных структур и, как фактор, некомпетентность в сфере развития качества руководства предприятия;
- высокий уровень коррупционной составляющей не только в государственных и муниципальных структурах, но и внутри самой фирмы – внутрикорпоративные;
- недостаточный контроль над ресурсной составляющей по обслуживающим процессам;
- низкий уровень разделения труда;
- отсутствие стратегических целей организации, а также несоответствие фактических действий персонала заявленным целям.

Рассмотренные причины недостаточной эффективности российских организаций определяют основные барьеры внедрения TQM в России.

1. Эволюционный разрыв. Философия качества в западных странах, основной акцент которой был именно на потребителе, прошла ряд этапов: отбраковки, контроля и гарантии качества, после чего приняла форму всеобщего управления качеством. При этом конкуренция менеджеров за потребителя выступала движущей силой в поиске новых бизнес-подходов повышения качества. Напротив, в административно-командной системе Советского Союза спрос и предложение были предметом государственного планирования, конкуренция между производителями отсутствовала [4]. У потребителя фактически отсутствовал выбор, и приходилось покупать только то, что продают. Преимущество настоящего положения России в том, что этот путь может быть гораздо короче, т. к. накопленные мировые знания, опыт, а также ошибки и неудачи уже известны [3].

2. Специалисты в области качества. Степень компетенции российских специалистов в области качества базируется, в основном, на технической составляющей производства, а именно на снижении дефектов и повышении надежности выпускаемых изделий. При этом специальность менеджера по качеству не стала прерогативой экономических вузов и факультетов. Во многих российских вузах, даже при наличии экономических отделений, менеджеры по качеству готовятся кафедрами материаловедения, товароведения,

стандартизации. Акцент в процессе подготовки специалистов не всегда делается в пользу менеджмента, и этот факт непременно отразится на дальнейшей профессиональной деятельности выпускников, и, следовательно, на компаниях, где они будут работать [5].

3. Использование современных методов совершенствования. Руководители компаний западных стран воспринимают ориентацию на потребителя, непрерывное совершенствование, процессный подход, вовлечение и заинтересованность работников, социальную ответственность бизнеса, как неотъемлемые принципы ведения бизнеса. В российский же бизнес эти принципы вводятся искусственно. Руководители, с одной стороны, понимают, что менять философию необходимо, с другой стороны, существует масса барьеров: незнание, как и что менять, сопротивление работников, непонимание коллег и партнеров по бизнесу [3].

4. Удовлетворение потребителей. Важной составляющей этого пункта является то, чтобы дать потребителю именно то, что максимально удовлетворит его потребности и ожидания. При этом в практике зарубежных организаций больше распространена тенденция скорее на удержании существующих клиентов и повышении их лояльности к своему бренду, нежели на поиске новых. Для российских менеджеров важно прочувствовать логическую цепочку с точки зрения потребителя: покупка – удовлетворение – повторная покупка [3].

Таким образом, перечисленные барьеры внедрения TQM в России хоть и являются существенными, однако они не могут стать непреодолимыми. Так, российскому бизнесу предстоит доказать свою состоятельность в глазах потребителей. Это важно начинать делать уже сейчас, поскольку в настоящих экономических реалиях уже существует множество компаний, которые имеют немалые преимущества за счет внедрения процесса совершенствования качества выпускаемого продукта. Решение проблемы качества продукции способствует повышению эффективности производства, экономии материальных ресурсов, расширению экспортных возможностей.

В практике российских компаний потребность в поиске новых методологических разработок, которые позволили бы оперативно реорганизовать предприятие в современных условиях, является весьма актуальной.

Литература

1. Total Quality Management – философия всеобщего управления качеством: [сайт]. – URL: <https://www.politforums.net/culture/1497916824.html> (дата обращения: 18.04.2021). – Текст: электронный.

2. ГОСТ Р ИСО 9000-2015 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь: [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200124393> (дата обращения: 18.04.2021). – Текст: электронный.

3. Маслов, Д. Всеобщее управление качеством в России – труден путь к совершенству / Д. Маслов, П. Ватсон, Э. Белокоровин // Качество. Инновации. Образование. – 2004. – № 4.
4. Ясин, Е. Г. Российская экономика. Истоки и панорама рыночных реформ: курс лекций. – 2-е изд. – М.: ГУ ВШЭ. – 2003. – С. 33-35.
5. Силонова, Е. А. Проблемы внедрения TQM в России / Е. А. Силонова // Сервис в России и за рубежом. – 2007. – № 3: [сайт]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemu-vnedreniya-tqm-v-rossii> (дата обращения: 10.04.2021). – Текст: электронный.

УДК 331.108.2

Геймификация в корпоративном обучении

Кочеваткина Элина Фаритовна, кандидат экономических наук, доцент кафедры

«Экономика, организация и управление на предприятиях»;

Колмыкова Наталья Павловна, студент направления «Экономика»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В настоящей статье рассмотрена возможность и целесообразность использования игровых элементов в процессе профессионального обучения. Определены возможности геймификации в тех ситуациях, когда классические виды поощрений и санкций не обеспечивают должного эффекта. Выделены результаты, которые достигаются посредством геймификации в корпоративном обучении: измеримые поведенческие изменения у обучающихся; помощь в адаптации новых сотрудников в компании; повышение производительности труда сотрудников и эффективности обучения. Обосновано положение о том, что использование приемов геймификации в процессе профессионального обучения помогает осваивать новые навыки, формирует самостоятельность и мотивацию у персонала.

Понятия «работа» и «игра» на первый взгляд являются не совместимыми. Многие из нас привыкли устанавливать четкие границы между данными понятиями. Но такое восприятие действительности уже не отражает современных реалий. Из-за множества изменений в социально-экономических условиях функционирования бизнеса руководство и HR-менеджмент отечественных компаний все чаще стали обращаться к играм как к способу радикального переосмысления деятельности экономического субъекта в целом. Это помогает объединять сотрудников в достижении целей организации и увеличить их вовлеченность в процесс производства, а также повысить интерес к программам профессионального развития, что в свою очередь позволяет внедрять инновации, которые казались практически неосуществимыми раньше.

Руководство и HR-менеджмент таких компаний понимает, что сила данного способа управления персоналом заключается в правильном сочетании информации, мотивации и привлечении сотрудников для выполнения поставленных профессиональных задач. Данная концепция называется геймификацией. Этот термин обозначает процесс привлечения аудитории, при котором берется лучшее от программ лояльности, игровых механик и поведенческой экономики и применяется в неигровых сферах, то есть использование идей из игр для привлечения пользователей [1].

Идея геймификации на протяжении длительного времени постепенно проникала в современную бизнес-среду, но окончательно оформилась только сейчас. Это произошло в связи с возникновением потребности в новых методах мотивации персонала, поскольку классические виды поощрений и санкций стали не столь эффективны.

Геймификация, как и любой проект, должна решать конкретные задачи компании. При помощи геймификации в корпоративном обучении можно добиться следующих результатов. Во-первых, измеримых поведенческих изменений у обучающихся. Цель любой программы обучения состоит в том, чтобы вызвать изменения в поведении сотрудников, то есть скорректировать профессиональное поведение таким образом, чтобы обеспечить повышение производительности труда. Такие изменения в профессиональном поведении требуют сильной мотивации, способности и триггера [2]. Геймификация реализует эти задачи, применяя игровые элементы, такие как очки, значки и табло результатов, а также какие-либо вознаграждения для участников каждый раз, когда они выполняют задание. Это позволяет повысить эффективность обучения.

Во-вторых, это помогает адаптироваться новым сотрудникам в компании. Вовлечение и адаптация новых сотрудников в производственный процесс, как правило, является очень затратным и трудоемким этапом профессионального жизненного цикла. Из-за напряженного графика работы HR-менеджеры не всегда могут уделить достаточно времени для обучения новых сотрудников, что может привести к недополучению ими полного объема информации, необходимой для качественного выполнения должностных обязанностей. В первые месяцы у работника может возникнуть либо недостаток, либо избыток информации, что влечет информационный дисбаланс, который отразится на качестве его обучения и общей мотивации. Для решения данной проблемы используются элементы геймификации. В этом случае процесс корпоративного обучения сотрудника превращается из обычной учебной деятельности в сюжетную игру, которая может включать в себя посещение различных отделов или встреч с клиентами. В результате выполнения всех учебных заданий констатируется достаточность профессионального уровня сотрудника, прошедшего обучение.

В-третьих, повышение производительности труда сотрудников и эффективности обучения. Геймификация предопределяет высокий уровень вовлеченности сотрудников в процесс обучения, хорошее запоминание и удержание новых знаний. Геймификация дает большую мотивацию сотрудникам завершить обучение и повысить свою квалификацию, что вооружает их дополнительными профессиональными компетенциями и квалификационными инструментами для решения сложных задач в трудовой деятельности. А это обеспечивает достижение высоких совокупных результатов компании и ее доходов.

Рассмотрим примеры геймификации в отечественных компаниях. Во-первых, следует отметить Российскую телекоммуникационную компанию «YOTA» (рис. 1).

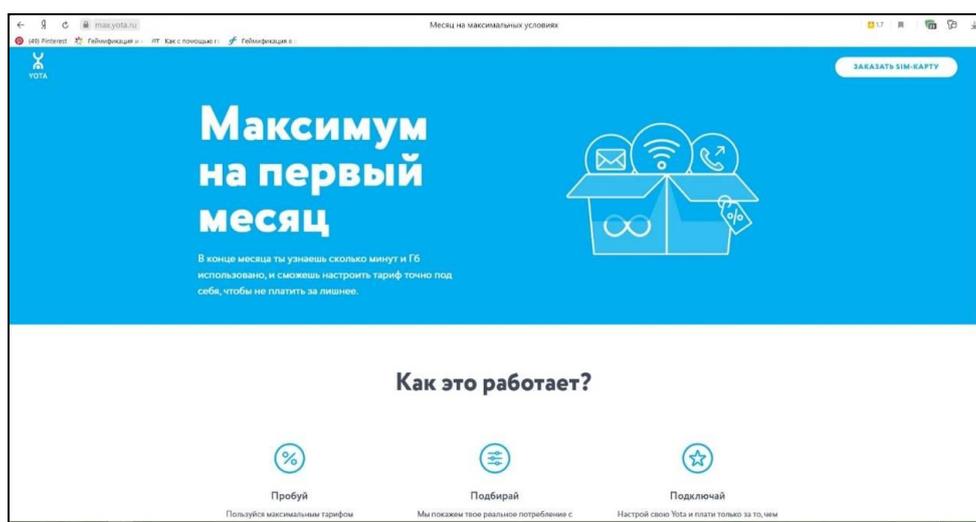


Рис. 1. Сайт компании «YOTA»

Для своих сотрудников она запустила космический глобальный проект Yota Star Wars. Данная игра объединяет все точки продаж оператора в стране. Суть игры Yota Star Wars заключается в том, что каждая торговая точка становится космическим кораблем, а каждый сотрудник становится персонажем вселенной «Звездных воин», который участвует в управлении этим кораблем [3]. И чтобы правильно навести пушку и верно привести корабль к цели, нужно подтвердить необходимый уровень знаний. В этом случае сотрудники заполняли чек-листы, проходили аудиторные тренинги и онлайн-курсы. Накопленные знания в данном процессе позволяли лучше ориентироваться в космическом пространстве. Игра Yota Star Wars поспособствовала повышению мотивации и вовлеченности сотрудников, улучшила знания персонала о продуктах и позволила внедрить новые стандарты обслуживания.

Еще одним примером геймификации в корпоративном обучении является Сбербанк России (рис. 2). Сбербанк разработал специальный сайт по поиску сотрудников в игровой форме, который назывался «Сбербанк талантов». На этой платформе игроки, в зависимости от опыта работы, разделялись на три категории: «начинающий», «эксперт» или «руководитель». Они могли виртуально поработать на соответствующей позиции в

отделении банка в Красной поляне. В задачу начинающих входило научиться находить баланс между планом продаж, личной жизнью и учебой. Эксперты в свою же очередь налаживали программы кредитования с другими подразделениями банками и принимали решения. Данная игра включала в себя не только описание того, что обязан сотрудник банка, но и успешные истории других игроков, что еще больше повышало мотивацию вовлеченных людей. Игра «Сбербанк талантов» позволила сделать работу в банке привлекательной не только для молодых специалистов, но и для опытных сотрудников с высокими требованиями к работодателю [4].

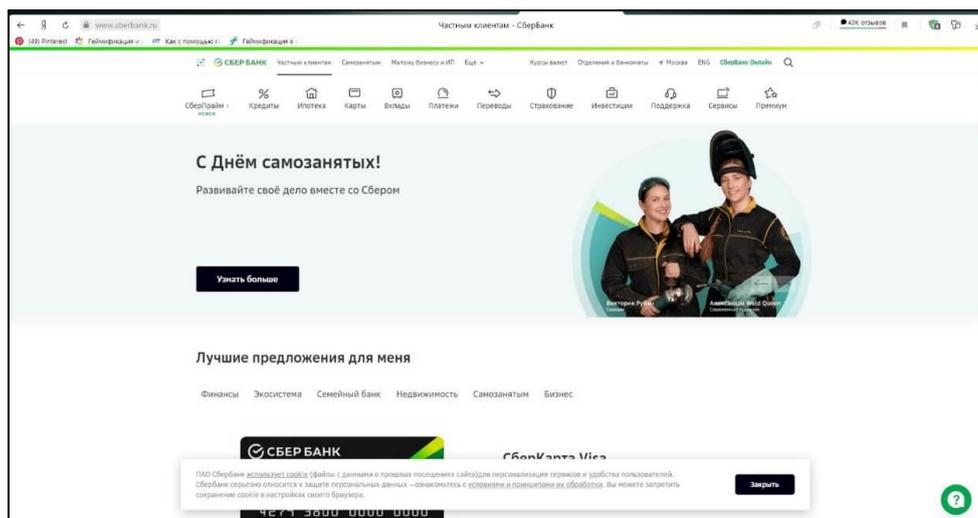


Рис. 2. Сайт компании «Сбербанк России»

Данные проекты показывают, что геймификация помогает осваивать новые навыки, формирует самостоятельность и мотивацию у персонала. На основе этого можно выделить главные преимущества геймификации в корпоративном обучении [5]:

- обеспечение более глубокого изучения и усвоения материала;
- постановка четких задач и возможность экспериментов с решениями, что развивает креативное мышление у сотрудников;
- получение обратной связи и наглядных инструментов сравнительного анализа эффективности трудовой деятельности;
- формирование полного понимания сотрудниками их профессиональных компетенций и должностных обязанностей.

Исходя из всего вышесказанного, можно сделать вывод, что геймификация может решить большинство проблем организаций в мотивации и привлечении своих сотрудников к обучению, используя игровые элементы в неигровых условиях. Это не только способствует высокой вовлеченности сотрудников в процесс обучения, но и в итоге позволяет экономическим субъектам оставаться конкурентоспособными участниками рыночного процесса, добиваться лучших результатов в бизнесе и достигать высоких конечных результатов в хозяйственной деятельности.

Литература

1. Зикерманн, Г. Геймификация в бизнесе: как пробиться сквозь шум и завладеть вниманием сотрудников и клиентов / Г. Зикерманн, Д. Линдер; пер. с англ. Иделии Айзятуловой. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2014. – 272 с.
2. Как с помощью геймификации привлечь внимание к корпоративному обучению: [сайт]. – URL: <https://antitreningi.ru/info/e-learning/kak-privlech-vnimanie/> (дата обращения: 26.03.2021). – Текст: электронный.
3. Геймификация в компании: увлекательные игры и серьезные результаты: [сайт]. – URL: <https://blog.sibirix.ru/2018/11/07/gamification/> (дата обращения: 06.04.2021). – Текст: электронный.
4. Один из примеров геймификации в рекрутменте и корпоративном обучении – Сбербанк России: [сайт]. – URL: <https://gamification-now.ru/cases/geymifikaciya-i-rekrutment-opyt-sberbanka> (дата обращения: 06.04.2021). – Текст: электронный.
5. Геймификация: 10 неожиданных преимуществ: [сайт]. – URL: <https://www.ispring.ru/elearning-insights/geimifikatsiya-10-neozhidannykh-preimushchestv> (дата обращения: 06.04.2021). – Текст: электронный.

УДК 338.27

Инновационный потенциал и инвестиционная привлекательность атомной энергетики в России

¹Кочеваткина Элина Фаритовна, кандидат экономических наук, доцент кафедры
«Экономика, организация и управление на предприятиях»;

²Кутовая Анна Алексеевна, экономист

¹Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального
государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково;

²«Балаковоатомэнергоремонт» – филиал АО «Атомэнергоремонт», г. Балаково

В статье рассмотрены тенденции развития инвестиционной и инновационной деятельности атомной энергетики России. Выявлены сложности привлечения средств в отрасль. Обозначены основные направления развития деятельности ГК «Росатом»: ядерная медицина, аддитивные технологии, ветроэнергетика, развитие инфраструктуры городов. Рассмотрены варианты развития атомной энергетики до 2030 года. Определена стратегическая значимость атомной энергетики в России, что обуславливает необходимость инновационного развития, способного обеспечить ей конкурентоспособность и сохранение позиций технологического лидерства на мировом рынке.

Атомная энергетика в современном мире является важнейшим элементом системообразующей электроэнергетической отрасли национальной экономики России. Более 350 предприятий и организаций осуществляют свою деятельность, составляя мощный комплекс атомной отрасли. Развитие атомной энергетики является одной из важнейших стратегических задач современного государства. Благодаря единой государственной стратегии развития отрасли обеспечивается благосостояние и экономическая стабильность страны.

Сценарий Business-as-usual в рамках долгосрочной перспективы прогнозирует рост производства мировой электроэнергии за счет АЭС, при любом из сценариев развития мировой энергетики [1].

На мировом рынке атомной энергетики спрос на строительство АЭС и сервисное сопровождение позволяет рассматривать данную отрасль в качестве перспективного направления для российских предприятий атомной энергетики. При этом их конкурентоспособность не вызывает сомнений. Так, Госкорпорация «Росатом» (ГК «Росатом») входит в число крупнейших компаний по строительству объектов атомной энергетики за рубежом.

По состоянию на сентябрь 2020 года, по данным Всемирной ядерной ассоциации ГК «Росатом», запланировано строительство двух реакторов в Турции и трех реакторов в прочих странах мира, которая позволит повысить установленную мощность.

К 2035 году в рамках энергетической стратегии Российской Федерации планируется повысить установленную мощность атомной генерации страны до 40 % по сравнению с 2018 годом, в котором этот показатель составлял 13 %, это достижимо благодаря модернизации действующих энергоблоков [2].

Актуальным направлением в развитии атомной энергетики является разработка и применение новых технологий и материалов, для перспективных энергетических систем, а также строительства референтных энергоблоков АЭС. Для строительства новых энергоблоков ГК «Росатом» использует собственные средства, реинвестируя прибыль, остающуюся в распоряжении компании. За счет строительства новых энергоблоков к 2027 году планируется установить мощность действующих атомных станций на уровне 29,7 ГВт (рис. 1) [3].

В условиях рыночной нестабильности возникает сложность с привлечением инвестиций в долгосрочные проекты. Инвестиционная деятельность в атомной энергетике характеризуется высокой стоимостью капитальных вложений при длительном сроке окупаемости (более 10-15 лет).

В связи с этим в отрасли разрабатываются стратегические программы на долгосрочную перспективу.



Рис. 1. План развития атомной энергетики в России

ГК «Росатом» объединяет высокотехнологичные предприятия. Их инновационное развитие является приоритетной задачей, которая способна обеспечить конкурентоспособность и сохранить позиции технологического лидерства. За счет модернизации существующих технологий и технологического перевооружения производственных мощностей повышается конкурентоспособность продукции и услуг атомной энергетики.

Строительство новых АЭС и продление срока эксплуатации действующих блоков могут обеспечивать конкурентоспособность и рентабельность благодаря внедрению способов генерации низкоуглеродной электроэнергии. При длительном инвестиционном и инновационном цикле на строительство АЭС уходит около 6 лет, срок их эксплуатации составляет более 60 лет, что предопределяет более длительный срок полезного использования таких объектов, а благодаря новым программам НИОКР и инновациям, сроки строительства объектов сокращаются.

Кроме того, в рамках развития новых направлений бизнеса ГК «Росатом» активно осуществляет проекты по ядерной медицине, аддитивным технологиям, ветроэнергетике, развитию инфраструктуры городов. ГК «Росатом», являясь лидером на международном рынке по строительству АЭС, сформировала портфель зарубежных заказов, который включает 36 проектов на разных стадиях реализации в 12 странах (Турция, Беларусь, Египет и т. д.). Портфель зарубежных заказов ГК «Росатом» оценивается на уровне 130-140 млрд долларов [4].

В соответствии со стратегией развития атомной отрасли до 2030 года предполагается ввод новых мощностей АЭС в России. Разработаны два варианта развития отрасли (табл. 1).

Таблица 1

Предполагаемый ввод мощностей АЭС в России

Годы	Максимальный вариант		Минимальный вариант	
	Мощность, ГВт	Энерговыработка, млрд. кВт·ч	Мощность, ГВт	Энерговыработка, млрд. кВт·ч
2005	До 26,2	Около 172	До 24,5	Около 160
2010	До 32,0	Около 224	До 31,2	Около 205
2020	До 50,0	Около 372	До 35,8	Около 235
2030	До 60,0	Около 447	-	-

Исходя из максимального варианта, к 2030 году планируется достигнуть роста установленных мощностей АЭС до 60 ГВт при росте выработки электроэнергии почти до 33 %. Основным приоритетом при максимальном варианте развития будет являться продление срока службы действующих энергоблоков и строительство новых АЭС.

По оценке Минатом для ввода и создания новых мощностей после 2020 года потребуются инвестиции в размере 605 млрд руб. или около 60 млрд руб. ежегодно. Достижение достаточного уровня инвестиций может быть достигнуто с помощью создания целевого инвестиционного внебюджетного фонда электроэнергетической отрасли, увеличения тарифной ставки инвестиционной надбавки, установления налоговой отсрочки на срок расчетной окупаемости инвестиционных проектов, средств от услуг зарубежных проектов [5].

Для устойчивого и технологического развития ГК «Росатом» создание новых продуктов является одной из стратегических задач. По итогам 2019 года реализовано 125 новых продуктов на сумму более 5,5 млрд руб.

Таблица 2

Портфель заказов ГК «Росатом» по новым продуктам на 10 лет вперед

	2017	2018	2019
Выручка по новым продуктам (млрд руб.)	170,9	196,7	227,9
Портфель заказов по новым продуктам на 10 лет вперед (млрд руб.)	814,1	1 082,6	1 169,1

Выручка по новым продуктам в 2019 году составила 227,9 млрд руб. По сравнению с 2018 годом наблюдается рост на 15,9 %. Ключевым результатом российской атомной отрасли по итогам 2019 года стало формирование портфеля заказов по новым рынкам на ближайшие 10 лет в сумме 1 169,1 млрд руб., что на 8 % превышает прогноз объема заказов, рассчитанный исходя из данных 2018 года (табл. 2) [6].

Основными направлениями новых продуктов в 2019 году стали проекты в ветроэнергетике, композитные материалы, ядерная медицина, обращение с отходами, «Цифровой Росатом» и «Умный город».

По прогнозу к 2030 году доля новых продуктов ГК «Росатом» к выручке достигнет уровня 40 %, при минимальном уровне ежегодных расходов на НИКОР к выручке 4,5 % (рис. 2) [7].

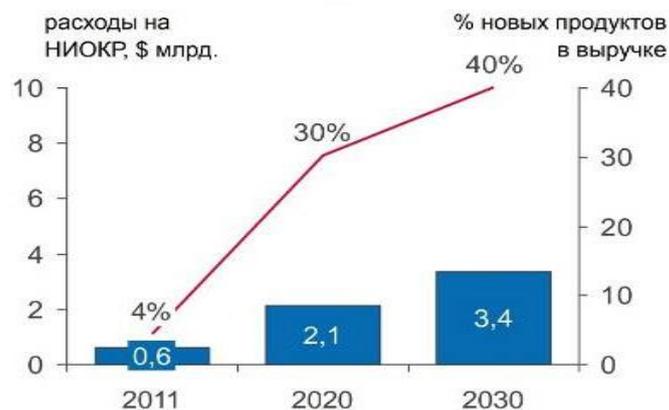


Рис. 2. Расходы ГК «Росатом» на НИОКР и доля новых продуктов в выручке

Большое значение в инвестиционной политике ГК «Росатом» занимает строительство новых объектов на территории России. Это позволяет снижать тарифы на электроэнергию, создавать новые рабочие места, повышать инвестиционную привлекательность локальных территорий присутствия дивизионов. Осознавая стратегическую значимость атомной энергетики, государство, в первую очередь, заинтересовано в создании условий к привлечению инвестиций в данную отрасль, так как это обеспечит устойчивые экономические позиции РФ на мировом рынке.

Литература

1. Перспективы развития мировой атомной энергетики связаны с климатическими целями: сайт / Вперед. – URL: <https://www.eprussia.ru/news/base/2020/3962253.htm> (дата обращения: 10.04.2021). – Текст: электронный.
2. Энергетическая стратегия Российской Федерации на период до 2035 года: сайт / Минэнерго. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/korporativnye-tsennosti-v-sisteme-ustoychivogo-razvitiya-i-bezopasnosti-ekonomiki-promyshlennyh-predpriyatij-na-primere-gk-rosatom> (дата обращения: 10.04.2021). – Текст: электронный.
3. Генерация электроэнергии: сайт / Росэнергоатом. – URL: <https://rosatom.ru/production/generation/> (дата обращения: 10.04.2021). – Текст: электронный.
4. Атомные перспективы: сайт / Коммерсант. – URL: <https://www.kommersant.ru/doc/4196995> (дата обращения: 10.04.2021). – Текст: электронный.
5. Обращение Лихачева: сайт / Росэнергоатом. – URL: <https://rosatom.ru/journalist/interview/aleksey-likhachev-ne-byvaet-chisto-natsionalnoy-atomnoy-stantsii/> (дата обращения: 10.04.2021). – Текст: электронный.
6. Итоги деятельности ГК по атомной энергии в 2019 году: сайт / Росэнергоатом. – URL: <https://rosatom.ru/upload/iblock/033/03395b2a9751b4fcd385d746a2f9> (дата обращения: 10.04.2021). – Текст: электронный.

7. Публичный годовой отчет ГК Росатом: сайт / Росэнергоатом. – URL: <https://www.rosatom.ru/upload/iblock/852/8525d76a39d2f133140.pdf> (дата обращения: 10.04.2021). – Текст: электронный.

УДК 338.49

Особенности функционирования бизнес-экосистем

Кочеваткина Элина Фаритовна, кандидат экономических наук, доцент кафедры

«Экономика, организация и управление на предприятиях»;

Мордвинова Елена Сергеевна, студент направления «Экономика»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

Статья посвящена исследованию новой формы организации хозяйственно-экономической деятельности – бизнес-экосистемы. Определено влияние бизнес-экосистемы на рынок и поведение других субъектов рыночных отношений. Рассмотрены типы бизнес-экосистем и их особенности функционирования. Изучены риски, сопровождающие деятельность бизнес-экосистем: для физических лиц – клиентов экосистем; для физических лиц, не являющихся клиентами экосистем; для поставщиков – участников экосистем, производящих услугу или продукт; для поставщиков услуг или товаров, не вошедших в экосистемы; для экономики в целом; монополизации технологических решений.

Цифровизация экономики привела к появлению новой формы организации бизнеса – бизнес-экосистемы. Еще в начале 1990-х годов американец Джеймс Мур обосновал концепцию бизнес-экосистемы и определил ее как набор собственных или партнерских сервисов, объединенных вокруг одной компании. Д. Мур в своей статье «Хищники и жертва: новая экология конкуренции» предложил рассматривать экономическую деятельность, сравнивая с биологической экосистемой, в которой покупатели и производители занимают взаимодополняющие роли, совместно эволюционируя в направлении, задаваемом компаниями, которые находятся в центре экосистемы [1].

Яркими примерами зарубежных экосистем являются Amazon, Google. В России активно начали развиваться бизнес-экосистемы с наступлением пандемии. Многие крупные компании стали все чаще использовать Интернет-площадки для осуществления своей деятельности. Российские бизнес-экосистемы построены так, чтобы охватить как можно больше повседневных потребностей своих клиентов. Экосистемы являются логическим продолжением развития инновационных компаний, в рамках которых осуществляется переход от замкнутого набора отдельных продуктов к взаимосвязанной системе решений,

максимально удовлетворяющих человеческие запросы и выходящих за пределы цифрового мира [2].

С появлением и развитием бизнес-экосистем ситуация на рынке значительно изменилась. Такие компании начинают оказывать мощное влияние на весь рынок, они влияют на рыночное поведение конкурентов, вынуждая их перестраивать систему взаимодействия с потребителями, ориентируясь на те стратегии, которые реализуют бизнес-экосистемы. Они включают в себя огромное количество самых разнообразных направлений: банкинг; платежные системы; услуги связи; пассажиро- и грузоперевозки; доставка еды; медицина; фармацевтика; сервисное обслуживание и многое другое. Все это необходимые элементы механизма функционирования бизнес-экосистемы, которые позволяют сделать пользователя и его потребности центром экосистемы. При этом барьер входа в экосистему максимально низок, а барьеры выхода увеличены. Таким образом, бизнес-экосистемы создают новый тип пользовательского поведения.

Услуги и продукты, генерируемые бизнес-экосистемой, предполагают комплексное потребление, а использование технологии Big Data позволяет выявить скрытые потребности клиента прежде, чем он их четко осознает и явно выразит. Наиболее активно используют технологию Big Data в России кредитные организации, которые, на основании мониторинга данных своих клиентов, формируют персональные предложения для конкретных потребителей. Это не только способствует росту объемов продаж, но и приводит к повышению конкурентоспособности таких компаний на рынке.

Экосистемы совершают прорывы в области технологий. Они располагают значительными финансовыми активами, что дает возможность не только создавать качественный продукт, но и параллельно инвестировать в развитие инновационных технологий. По мнению экспертов, те компании, которые первыми внедрили алгоритмы искусственного интеллекта и подчинили ему широкий спектр процессов, имеют шансы к значительному прорыву, обогнав конкурентов [2].

Принято выделять два основных типа бизнес-экосистем – экосистема решений и экосистема транзакций [3]. Экосистемы решений производят или продают товары или услуги, согласовывая действия субъектов рынка. Такая компания выступает ядром бизнес-экосистемы, которая осуществляет управление предложениями нескольких компаний, создающих дополняющие продукты или услуги к основному продукту (рис. 1).

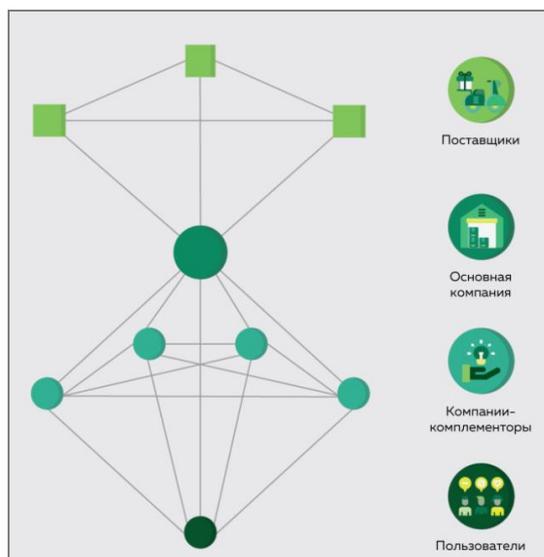


Рис. 1. Экосистема решений

В такой бизнес-экосистеме потребитель не является активным субъектом системы, он оказывает влияние на нее опосредовано посредством выбора основного продукта и комбинирования товаров и услуг от компаний-комплементоров.

Экосистемы транзакций связывают независимых производителей товаров или услуг с потребителями через единую платформу (рис. 2).

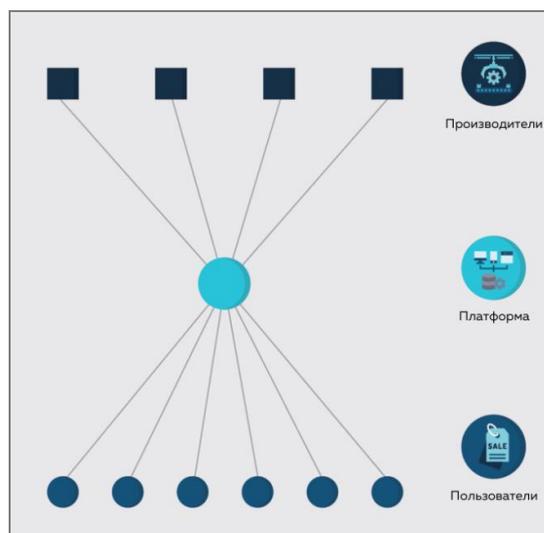


Рис. 2. Экосистема транзакций

Платформы приносят инновационность в экономику, формируют новое качество жизни потребителей, поскольку большинство ежедневных бытовых дел (покупка продуктов, заказ такси, запись к врачу, платежи за коммунальные услуги и т. д.) можно совершать онлайн, быстро и в несколько кликов [4].

Бизнес-экосистема как принципиально новая форма ведения финансово-хозяйственной деятельности обладает специфическими рисками (рис. 3).

<p>риски для физических лиц – клиентов экосистем</p> <ul style="list-style-type: none"> • резкое снижение возможности выбора, вызываемое не столько сложностью, сколько отсутствием желания «переключаться» и искать необходимые товары и услуги вне периметра экосистемы
<p>риски для физических лиц, не являющихся клиентами экосистем</p> <ul style="list-style-type: none"> • в отдельных регионах экосистема является единственным источником предложения определенных продуктов или услуг, а затем, в результате собственных бизнес-решений или смены стратегии, перестает обслуживать клиентов из данного региона • локальные поставщики были представлены в регионе, но проиграли экосистеме в ценовой конкуренции и ушли с рынка
<p>риски для поставщиков – участников экосистем, производящих услугу или продукт</p> <ul style="list-style-type: none"> • может быть потерян прямой контакт с потребителем, что приводит к так называемой коммодитизации • дискриминация поставщиков, которая может как носить технологический или информационный характер, так и выражаться в неравных условиях партнерства, основанных на непрозрачных критериях
<p>риски для поставщиков услуг или товаров, не вошедших в экосистемы</p> <ul style="list-style-type: none"> • существенный переток спроса может привести к вынужденной смене бизнес-модели и как минимум краткосрочному снижению маржинальности • переход в статус нишевого игрока снижает привлекательность бизнеса для инвесторов и может вызвать сложности с привлечением финансирования для дальнейшего развития
<p>риски для экономики в целом</p> <ul style="list-style-type: none"> • другие участники рынка могут встречать барьеры для своей деятельности, вызванные усилением влияния экосистем на их основной сегмент • доминирование иностранных компаний может вызывать дополнительные риски в части эффективного правоприменения и использования мер надзорного реагирования
<p>риски монополизации технологических решений</p> <ul style="list-style-type: none"> • активная работа на рынке, включающая покупку перспективных компаний-разработчиков с последующей интеграцией технологий в собственные системы без гарантии их реального внедрения • борьба с потенциальными конкурентами, ведущими перспективные разработки в интересующей экосистему области • экосистема, развивая сервисы своего «цифрового государства», имеет тенденцию эволюционно перейти от повсеместно используемых сегодня программ лояльности на основе внутренних баллов к использованию внутренней «валюты»

Рис. 3. Риски, сопровождающие бизнес-экосистему

Таким образом, бизнес-экосистемы в процессе своего развития должны решать задачи минимизации возникновения и развития сопутствующих рисков и нейтрализации негативных последствий от их реализации.

Литература

1. Вартаев, Р. С. Экологический подход к стратегической конкуренции / Р. С. Вартаев, А. В. Быстров // Современная конкуренция. – 2019. – № 4 (76). – С. 17-45.
2. У совершенного бизнеса есть имя – экосистема. Как индустриальные лидеры меняют условия на рынках и влияют на поведение массового потребителя: [сайт]. – URL: <https://blogs.forbes.ru/2020/12/11/u-sovershennogo-biznesa-est-imja-jekosistema-kak-industrialnye-lidery-menjajut-massovogo-potrebitelja/> (дата обращения: 02.04.2021). – Текст: электронный.

3. Стоит ли создавать бизнес-экосистему: рассмотрим преимущества и недостатки: [сайт]. – URL: <https://vc.ru/services/121003-stoit-li-sozdavat-biznes-ekosistemu-rassmotrim-preimushchestva-i-nedostatki> (дата обращения: 02.04.2021). – Текст: электронный.

4. Экосистемы: подходы к регулированию: [сайт]. – URL: https://cbr.ru/Content/Document/File/119960/Consultation_Paper_02042021.pdf (дата обращения: 02.04.2021). – Текст: электронный.

УДК 339.13

Оmnиканальность в условиях цифровизации

Кочеваткина Элина Фаритовна, кандидат экономических наук, доцент кафедры

«Экономика, организация и управление на предприятиях»;

Попова Александра Романовна, студент направления «Экономика»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

Статья посвящена исследованию оmnиканальности, которая стала возможной в коммерческой деятельности субъектов национальной экономики при достижении достаточного уровня ее цифровизации. Оmnиканальность, как система управления комплексными персонализированными продажами в реальном времени, сменила мультиканальность, основным недостатком которой являлось то, что каналы взаимодействия с потенциальными клиентами не были связаны в единое целое. Оmnиканальность позволяет решить эту проблему, связывая воедино различные каналы коммуникации с клиентом. Оmnиканальность помогает выстроить эффективную воронку продаж; позволяет оперативно реагировать на запросы клиента и генерировать предложения, настроенные под его индивидуальные запросы; обеспечивает масштабирование бизнеса.

Зачастую под инновациями понимается процесс создания новых, не имеющих аналогов продукции, работ или услуг, забывая о том, что процессы их продвижения от производителя до потребителя также подвержены инновационным изменениям. Сегодня потребителю предоставлена возможность пользоваться разнообразными каналами продвижения, с помощью которых он может осуществить приобретение необходимого товара. С одной стороны, это повышает качество жизни потребителя, а с другой – происходит рассеивание клиентского потока производителя, который теряет потребителя не потому, что его конечный продукт уступает в качестве или цене конкуренту, а потому, что продукт конкурента оказался более доступным для приобретения. Следовательно, для

поддержания и развития клиентской базы производителю важно понимание, каким образом происходил процесс приобретения товара.



Рис. 1. Принципиальные схемы работы мультиканальности и омниканальности [2]

Большое количество магазинов, как традиционных форматов, так и альтернативных, различные виды торговых площадок обуславливают отсутствие лояльности у большинства клиентов. Их выбор зачастую становится импульсным, определяемым силой воздействия маркетинговых усилий продавцов. И наиболее эффективным маркетинговым инструментом становится омниканальность, которая стала возможна в практической деятельности при достижении достаточного уровня цифровизации экономики.

В аналитическом докладе, подготовленном исследователями из Высшей школы экономики, дается следующее определение термину «омниканальность». Омниканальность – это система управления комплексными персонализированными продажами в реальном времени [1].

Войдя в набор бизнес-инструментов маркетинга относительно недавно, омниканальность стала неотъемлемым элементом взаимодействия производителя (продавца) и потребителя. При этом омниканальность является результатом эволюционного развития этого процесса.

Совсем недавно на рынке доминировала такая система управления продажами, как мультиканальность. По сравнению с базовой – одноканальной – системой управления продажами мультиканальность открывала новые возможности для работы маркетологам, но ее основным недостатком являлось то, что каналы взаимодействия с потенциальными клиентами не были связаны в единое целое (рис. 1).

Оmnиканальность позволяет решить эту проблему, с ее помощью можно составить цельный портрет потребителя. Omnиканальный подход дает клиентам ощущение персонализированного сервиса.

Таким образом, omnиканальность представляет собой единую систему, связывающую воедино различные каналы коммуникации с клиентом [3]. Для продвижения могут использоваться следующие каналы коммуникации: СМС; пуш – уведомления; электронная почта; интернет-реклама; социальные сети. Важно, чтобы каждый канал работал эффективно совместно с остальными.

Главная цель omnиканальности – формирование положительного клиентского опыта. Бизнес не просто занимается клиентом в отдельных каналах продвижения товара, он аккумулирует всю информацию о клиенте вместе, вследствие чего процесс приобретения клиента и работа бизнеса по этому поводу становятся более комфортными и продуктивными. Между производителем (продавцом) и потребителем создается деловая атмосфера, ориентированная на потребности клиента.

Принцип omnиканальности на сегодняшний день необходим для современного бизнеса по следующим причинам:

- полный анализ действий клиента помогает выстроить эффективную воронку продаж;
- персональная связь с пользователем позволяет оперативно реагировать на запросы клиента и генерировать предложения, настроенные под его индивидуальные запросы;
- наиболее полное удовлетворение потребностей клиента обеспечивает масштабирование бизнеса (увеличение среднего чека, расширение ассортимента, поддержание лояльности целевой аудитории и т. д.).

Внедрение стратегии omnиканальности предполагает осуществление ряда последовательных действий, нацеленных на создание клиентоориентированной среды бизнеса. Для того чтобы стратегия внедрения omnиканальности была эффективной, необходимо [4]:

- выяснить потребности целевой аудитории;
- осуществлять постоянный сбор информации о потребностях и запросах клиентов со всех каналов связи;
- создать и периодически пересматривать объемный портрет целевой аудитории;
- использовать единую маркетинговую стратегию;
- концентрировать свое внимание на единой базе клиентов.

Стратегия внедрения omnиканальности проводится по трем основным направлениям (рис. 2).



Рис. 2. Стратегия внедрения омниканальности

Плюсы стратегии омниканальности для клиента [2]:

- доступный для всех способ связи;
- персональный подход;
- постоянная связь (ответ ботов моментальный);
- на всех каналах одинаковое качество обслуживания.

Плюсы омниканальности для бизнеса:

- использование различных каналов связи с потенциальными клиентами;
- сбор данных со всех каналов одновременно;
- нагрузка работников становится меньше, так как некоторые процессы могут быть автоматизированы;
- большой охват аудитории.

Итак, эпоха цифровизации в борьбе за клиента позволяет привлечь производителю (продавцу) искусственный интеллект, собирая максимум информации о потребностях клиента, которую можно использовать для развития и продвижения бизнеса, используя «цифровые отпечатки» потенциальных потребителей.

Литература

1. Цифровая экономика: глобальные тренды и практика российского бизнеса / Т. К. Оганесян, Е. М. Стырин, Г. И. Абдрахманова [и др.]. – М.: Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», 2017. – 121 с.
2. Омниканальность – что это и как применять, преимущества использования omni-channel? [сайт]. – URL: <https://marketolog.mts.ru/blog/omnikanalnost-prostymi-slovami/153> (дата обращения: 12.04.2021). – Текст: электронный.

3. По цифровым следам: как получить информацию, связав каналы коммуникаций: [сайт]. – URL: <http://digital-russia.rbc.ru/articles/po-tsifrovym-sledam-kak-poluchit-informatsiyu-svyazav-kanaly-kommunikatsiy/> (дата обращения: 12.04.2021). – Текст: электронный.

4. Что такое принцип омниканальности и как он работает: [сайт]. – URL: <https://vc.ru/marketing/189220-chto-takoe-princip-omnikanalnosti-n-rabotaet> (дата обращения: 12.04.2021). – Текст: электронный.

УДК 331.103.226

**Мероприятия, направленные на совершенствование организационной культуры
в системе управления персоналом на предприятии**

Кочеваткина Элина Фаритовна, кандидат экономических наук, доцент кафедры «Экономика,
организация и управление на предприятиях»;

Соловьева Юлия Андреевна, студент направления «Экономика»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального
государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В данной статье рассмотрена сущность организационной культуры предприятия, доказана ее принципиальная значимость для плодотворной деятельности организации. Также определены мероприятия, направленные на совершенствование организационной культуры, а следовательно, повышение производительности труда работников и достижение более высоких показателей деятельности предприятия.

В условиях динамичных изменений как в мировой, так и в национальной экономике России эффективное управление организационной культурой на предприятиях обретает все большую значимость. Организационная культура, проникая во многие сферы функционирования организации в целом, формирует базовые ценности и нормы, создает чувство принадлежности и приверженности общему делу, объединяет всех сотрудников компании в одно целое. Для обеспечения долгосрочного успеха компании необходимо создать сильную организационную культуру, которая сможет объединить отдельных сотрудников в мощную команду, достигающую стратегической цели на основе сотрудничества и доверия.

Таким образом, организационная культура представляет собой своеобразное социальное и духовное поле организации, которое формируется под влиянием явных и скрытых процессов, определяющих единство философии, ценностей, стандартов работы, индивидуальных и групповых интересов, показателей удовлетворенности сотрудников

условиями труда, уровнем взаимного сотрудничества и совместимости сотрудников друг с другом и с организацией, перспективы развития [1].

Основные элементы организационной культуры современной компании представлены на рис. 1.

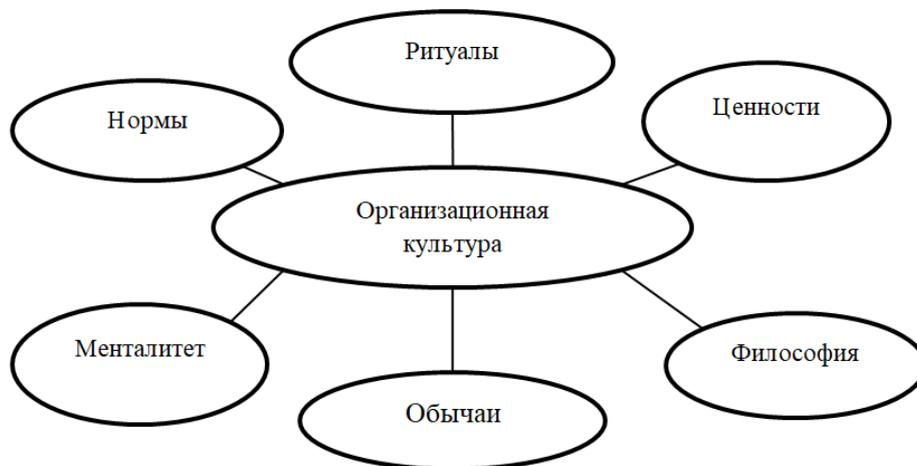


Рис. 1. Элементы организационной культуры

Поддержание организационной культуры – это процесс ее сохранения и укрепления. Он заключается не только в приеме на работу новых сотрудников, но и в усилении существующей мотивации сотрудников, работающих в компании, выявлении навыков этих сотрудников и поиске путей их удовлетворения.

Основные типы организационных культур представлены на рис. 2.



Рис. 2. Типы организационных культур

Клановая организационная культура характеризуется очень дружным коллективом, у членов которого много общего. Подразделения организации напоминают большие семьи. Организация неразделима благодаря традициям и целеустремленности, она придает большое значение моральному климату и сплоченности коллектива.

Адхократическая организационная культура представляет собой активную, предпринимательскую и творческую работу персонала компании. Для достижения конечного результата сотрудники готовы идти на риск и личные жертвы. Руководители такой

организации считаются новаторами, готовыми идти на риски и способными креативно подходить к решению производственных задач. Связующим элементом организации является стремление к инновациям и экспериментам.

Иерархическая организационная культура складывается в формализованных и структурированных организациях, в которых все действия сотрудников регламентируются процедурами. Лидеры в таких компаниях – рациональные организаторы и координаторы, а объединяющим звеном является официальная политика и формальные правила.

Рыночная организационная культура преобладает в организациях, ориентированных на результат. Сотрудники такой организации нацелены на результат и постоянно конкурируют друг с другом. Лидеры в таких компаниях – жесткие администраторы, всегда требовательны и непоколебимы. Организацию объединяет цель всегда побеждать, ведь главные ценности – это успех и репутация.

Влияние организационной культуры на управление персоналом характеризуется следующими фактами [2].

- Организационная культура – эффективный инструмент привлечения в компанию высококвалифицированного персонала. На этапе приема на работу принцип «друг или враг» применяется при выборе работодателя. Если человек видит, что цели, ценности организации, ее традиции во многом совпадают с его жизненными установками и принципами, то он делает выбор в пользу данной организации.

- Организационная культура – важнейший инструмент формирования отношения персонала достижению высокой производительности труда и высокого качества работы. Создание и поддержание культуры, которая повысит результативность деятельности сотрудников и будет способствовать росту эффективности и конкурентоспособности организации, является одной из важнейших стратегических задач компании.

- Персонал организации – не только носитель организационной культуры, но также и ее активный творец, поскольку может менять и оптимизировать основные характеристики и параметры организации.

- Организационная культура придает сотрудникам организационную идентичность, определяет внутригрупповой взгляд на организацию и является важным источником стабильности.

Культура, основанная на уважении к личности сотрудника, поощрении личного успеха, гарантиях достойного заработка, систематическом повышении квалификации сотрудников, укрепляет их лояльность, что напрямую влияет на снижение текучести кадров [3].

Организационная культура, которая обладает рядом характеристик, таких как коллективность, эмоциональность, последовательность, стабильность, и содержит, среди

прочего, ряд структурных элементов, требует тщательного анализа и развития с целью увеличения рабочего потенциала персонала и роста организации. Несомненно, ценности компании играют ключевую роль в построении и улучшении организационной культуры.

В целом организационная культура в системе управления персоналом выполняет следующие задачи [4]:

- формирует отношение персонала организации к внешней среде (деловым партнерам, потребителям, конкурентам и т. д.);
- налаживает и укрепляет отношения, взаимодействие между сотрудниками организации и подразделениями, формирует благоприятный психологический климат в организации;
- предоставляет ценности для деятельности сотрудников (например, какие действия и акции разрешены в организации, а какие нет) и др.

Для укрепления действующей в компании организационной культуры необходимо регулярно проводить мероприятия, направленные на поддержание уважительного отношения к коллективу, обеспечения лояльности организации. Только целенаправленная и интенсивная работа с персоналом по повышению организационной культуры может дать положительные результаты, которые проявляются в создании комфортного психологического климата, повышении производительности, преданности компании.

Таблица 1

Мероприятия по совершенствованию организационной культуры предприятия [5]

Мероприятия, направленные на совершенствование организационной культуры предприятия	Ожидаемый результат от предложенных результатов
Коллективная организация конкурсов профессионального мастерства, установление мероприятий по поощрению активности и инициативности	Дополнительная мотивация работников, чувство собственной значимости в трудовом коллективе
Совершенствование систем отбора и найма согласно «правилу трёх» Б. Трейси и формуле SWAN Д. Свона	Эта методика позволит выбрать сотрудников с необходимыми ценностными установками и стереотипами поведения, не нарушающими существующую организационную культуру компании
Введение поощрений для сотрудников, проработавших в компании определённое число лет	Формирование у работников желания долгосрочного сотрудничества с организацией
Привлечение внешних специалистов для проведения тренингов по сплочению коллектива организации	Формирование хороших отношений и сплоченности между сотрудниками организации
Выпуск собственного печатного издания для опубликования достижений сотрудников предприятия	Повышение производительности труда работников
Разработка корпоративной символики (сувениры, одежда, элементы интерьера).	Формирование предмета гордости у сотрудников, создание атмосферы вовлеченности каждого работника

Рассмотрим более подробно систему отбора и найма персонала согласно «правилу трех» (рис. 3).

Правило трех			
необходимо проводить собеседование минимум с тремя кандидатами на одну должность	с понравившимся кандидатом на работу следует провести собеседование также три раза с целью выявления подлинных личных качеств и мотивов возможного работника	собеседование с кандидатом проводят не менее трех разных менеджеров или коллег	следует проверить не менее трех предыдущих мест работы кандидата

Рис. 3. Система отбора и найма персонала согласно «правилу трех» [6]

Безусловно, ценности компании играют ключевую роль в построении и улучшении организационной культуры. Однако стиль руководства, не отвечающий требованиям организационной культуры, неправильно поставленные и реализуемые цели, неэффективная система коммуникации, а также системы отбора, оценки, обучения или стимулирования сотрудников не только негативно повлияют на производительность персонала, но и, безусловно, снизят эффективность всей организации.

Литература

1. Гаспарович, Е. А. Управление организационной культурой: [сайт]. – URL: https://elar.ufru.ru/bitstream/10995/43777/1/978-3-659-84895-7_2016.pdf (дата обращения: 14.04.2021). Текст: электронный.
2. Чернецова, Г. М. Управление организационной культурой предприятия малого бизнеса в условиях кризиса / Г. М. Чернецова, Р. С. Аблямитова // Материалы научно-практической конференции «Эффективное управление экономикой: проблемы и перспективы». – Симферополь, 2016. – Изд-во: ООО «Издательство Типография «Ариал». – С. 155-157.
3. Ревина, М. А. Формирование корпоративных ценностей как инструмент воздействия на организационную культуру / М. А. Ревина // Вестник МГТУ СТАНКИН. – 2012. – № 2 (21). – С. 53-55.
4. Организационная культура: учебник / под ред. Н.И. Шаталовой. – М: Издательство «Экзамен», 2006. – 652 с.
5. Система внутренних коммуникаций: функции, основные модели и элементы: [сайт]. – URL: <https://praxiscom.ru/sistema-vnutrennih-kommunikatsiy-fun/> (дата обращения: 14.04.2021). – Текст: электронный.

6. Применение «правила трех» при подборе персонала: [сайт]. – URL: <https://hr-metod.com/polezno/o-podbore-personala/primenenie-pravila-treh-pri-podbore-personala.html> (дата обращения: 14.04.2021). – Текст: электронный.

УДК 330.3

C++, Java и Python в сфере финансов

Лукина Екатерина Ивановна, студент направления «Экономика»;

Миляева Наталья Владимировна, кандидат экономических наук, доцент кафедры
«Экономика, организация и управление на предприятиях»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального
государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В статье рассматривается вопрос применения языков программирования в сфере финансов на примере C++, Java и Python. Языковые платформы позволяют интегрировать статистические отчеты, базы знаний в удобной для пользователя форме. Процессы информатизации носят сетевой характер и предоставляют возможность для быстрой реализации экономических проектов.

Финансы как отрасль всегда были очень восприимчивы к новым технологиям. Огромный объем операций, низкая устойчивость к рискам и необходимость мгновенной обработки данных сделали вычислительные технологии и Интернет идеальным инструментом улучшения качества работы специалистов в сфере финансов [4]. Также увеличение количества данных создает новые требования для людей большинства специальностей. Во всех областях деятельности требуется механизм, который способен автоматически выдавать необходимые данные в любой момент времени. Поэтому навыки программирования в современном мире – это необходимое условие для дальнейшей конкурентоспособности на рынке труда практически в каждой сфере. Использование языков программирования позволяет добиться большей гибкости за счет широкого функционала, постоянного развития языков, скорости вычислений и совместимости систем.

Рассмотрим наиболее применимые языки программирования в сфере финансов – Python, C++, Java.

Python – это высокоуровневый язык программирования, который используется в различных сферах, в том числе и в сфере финансов [3].

Python особенно популярен для машинного обучения, информатики и приложений для искусственного интеллекта. Это, безусловно, одни из самых передовых приложений в

области финансов и высоких технологий, и именно поэтому Python находит такое предпочтение в отрасли финансов. Он также хорошо подходит для математических приложений, таких как статистика, благодаря большому количеству библиотек, что имеет огромное значение для финансов [4].

Благодаря Python можно рассчитывать риски по акциям, делать прогнозы по возврату кредитов, автоматизировать анализ кредитной истории, смотреть на корреляцию каких-либо факторов для активов в портфеле.

Одним из самых востребованных инструментов при использовании Python для разработки финансовых приложений является пакет Pandas, а также NumPy, SciPy, Matplotlib. Pandas – программная библиотека на языке Python для обработки и анализа данных. Пакет pandas-datareader позволяет получать данные из таких источников, как Google, Yahoo! Finance или Всемирный банк. Также можно использовать библиотеки вроде Quandl, которая позволяет получать данные с сервиса Google Finance.

Рассмотрим примеры применения Python в сфере инвестиционного банкинга – расчет средневзвешенной стоимости капитала (WACC).

Средневзвешенная стоимость капитала – это средняя процентная ставка по всем источникам финансирования компании. При расчете учитывается удельный вес каждого источника финансирования в общей стоимости [2].

Средневзвешенная стоимость капитала широко используется как ставка дисконтирования для расчета чистой приведенной стоимости капитала. Например, при оценке компании с использованием модели дисконтированных денежных потоков необходимо использовать WACC для дисконтирования будущих свободных денежных потоков.

$$WACC = \text{Market Value of Equity} + \text{Market Value of Debt} [1]$$

$$\text{Market Value of Equity} = PPS (\text{Price Per Share}) * QS (\text{Quantity Of Shares}) [1]$$

$$\text{Market Value of Debt} = \text{Book Value Of Debt} * \text{Interest Expense} [1]$$

Таким образом, средневзвешенная стоимость капитала состоит из рыночной стоимости капитала (Market Value of Equity) и рыночной стоимости долговых обязательств (Market Value of Debt). В свою очередь рыночная стоимость капитала складывается из стоимости акций (Price Per Share) и их количества (Quantity Of Shares), а рыночная стоимость долговых обязательств из произведения балансовой стоимости долга (Book Value Of Debt) и расходов в процентах (Interest Expense).

Показатели Market Value of Equity и Market Value of Debt включают в себя множество различных параметров. Акции бывают простые и привилегированные. В то же время каждая акция имеет различный класс, даже обычных акций может быть несколько классов: А, В, С. Для каждой из них существуют определенные параметры и разная стоимость. При этом

стоимость акций меняется каждый день. Помимо акционерных инструментов крупные организации владеют кредитными инструментами (бондами). Кредитных инструментов обычно намного больше, чем акционерных, но проблема контроля за всем этим инструментарием усложняется еще и тем, что компании выпускают их не только в огромных количествах, но и в разные годы. Соответственно, в зависимости от лет, сумм и условий, получается огромное количество торгуемых кредитных и акционерных инструментов, чья стоимость меняется каждый день. Проанализировать вручную такой объем информации возможно, но тогда актуальность данных будет потеряна уже на следующий день. Поэтому в данных условиях необходимо использовать Python, который будет выгружать все данные о бондах и акциях данной компании, а также конкурентов. Использование Python позволяет добиваться более актуального и быстрого анализа данных, которые в дальнейшем будут влиять на политику, задачи и цели компании.

Также в финансовой отрасли всегда ценятся специалисты, которые хорошо знают C++, поскольку значительная часть систем брокеров и бирж написана с его применением.

C++ – это язык, который уникально подходит для решения проблем в отрасли финансов, что связано, в первую очередь, с его гибкостью и высокой производительностью на стандартных вычислительных платформах. Кроме того, C++ является легко переносимым языком, который может использоваться в различных компьютерных системах.

На данном языке может быть написано что угодно: от библиотек для расчета ценовых моделей деривативов до инфраструктурных решений, обработки разнообразных потоков и хранения данных. C++ широко используется в системах высокочастотного трейдинга, на фондовых рынках, в банках, хедж-фондах, пенсионных фондах и других крупных организациях, которые имеют дело с фиксированным доходом в качестве одного из своих основных инвестиционных инструментов. Программисты, работающие с C++, на протяжении многих лет разрабатывали программное обеспечение, предлагающее возможности для анализа фиксированного дохода, такие как вычисление преобладающих процентных ставок и определение стоимости денежных потоков.

Основной причиной, по которой инвесторы выходят на рынок с фиксированным доходом, является возможность воспользоваться относительно безопасным способом инвестирования, где доходность известна и предсказуема. По сравнению с фондовым рынком инвестиции с фиксированным доходом имеют преимущество: их легче анализировать. Однако с инвестициями с фиксированным доходом также есть риски. Например, риск дефолта учреждения, выпускающего облигацию. В этом случае инвесторы могут частично или целиком потерять инвестиции. Второй большой риск заключается в том, что норма прибыли не сможет справиться с инфляцией в течение периода инвестирования. Например, если норма прибыли составляет 6 % в год, а инфляция составляет около 4 %, то

реальная норма прибыли составляет всего 2 %. Все это показывает, что анализ инвестиций с фиксированным доходом не так прост. Поэтому управляющие капиталом нуждаются в надежном программном обеспечении, которое можно использовать для определения лучших инвестиций с фиксированным доходом. Точно так же, как фондовый рынок представляет тысячи возможностей, которые необходимо тщательно проанализировать, индустрия с фиксированным доходом имеет огромное количество доступных вариантов. Одной из главных задач для разработчиков программного обеспечения является создание систем, которые могут легко отслеживать эти инвестиции и помогать в выборе правильных вариантов для долгосрочных инвесторов.

Java также является одним из самых востребованных языков в мире технического развития, в частности, для банковского сектора и сектора финансовых услуг компетентность в области Java является одной из самых востребованных. Данный язык программирования используется во многих инструментах, поэтому спрос на разработчиков для их усовершенствования и улучшения все еще велик.

Некоторые из крупнейших банков мира используют Java для своих электронных торговых платформ, розничных и корпоративных банковских порталов, предложений по управлению состоянием и других подобных фронт-эндových, клиентских приложений.

Популярность Java в финансовой индустрии может быть связана с его повышенной безопасностью и кросс-платформенными возможностями. Безопасность по своей сути важна в области финансов, и возможность предложить свою платформу пользователям на различных платформах также является основным требованием. С Java есть надежные и простые в использовании API-интерфейсы безопасности, которые могут изолировать подозрительный код, виртуальные машины и т. д.

Java также предлагает непревзойденную стабильность, которая также имеет решающее значение для критически важных финансовых приложений. Не говоря уже о ее способности работать на любом устройстве благодаря использованию виртуальных сред [4].

Литература

1. 5 примеров применения Python в финансах (Часть 1): [сайт]. – URL: <https://www.youtube.com/watch?v=SyGCB40ih7A&t=408s> (дата обращения: 03.04.2021). – Текст: электронный.
2. Средневзвешенная стоимость капитала: [сайт]. – URL: <https://ru.wikipedia.org/> (дата обращения: 06.04.2021). – Текст: электронный.
3. Что такое Python и для чего он используется: [сайт]. – URL: <https://all-python.ru/osnovy/yazyk-programirovaniya.html> (дата обращения: 06.04.2021). – Текст: электронный.

4. Best Programming Languages for Finance & Fintech in 2021: [сайт]. – URL: <https://www.bankersbyday.com/programming-languages-banking-finance-fintech/> (дата обращения: 08.04.2021). – Текст: электронный.

УДК 334.021

Управление бизнес-процессами предприятий теплоэнергетики в условиях неопределенности

¹Луценко Никита Вячеславович, студент специальности

«Экономика организации (фирмы)», начальник центра бизнес-партнерства;

²Генералов Дмитрий Александрович, начальник производственно-технического отдела

¹Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный технический университет

имени Гагарина Ю.А.», г. Саратов,

¹Филиала «Саратовский» ПАО «Т Плюс», г. Саратов;

²Ульяновская ТЭЦ-1, г. Ульяновск

Рассмотрены особенности управления бизнес-процессами на предприятиях теплоэнергетики в условиях неопределённости, в частности в постковидный период рассмотрены элементы системы управления персоналом в отрасли в кризис, даны рекомендации по повышению устойчивости деятельности предприятий теплоэнергетики.

Кризис, вызванный распространением COVID-19 оказал колоссальное негативное воздействие на социально-экономическую обстановку в результате закрытия и банкротств многих предприятий. Оценка реальной опасности COVID-19 требует усиления мероприятий по замедлению распространения коронавируса, вплоть до принятия сверхжестких мер для ограничения социальных контактов. Сегодня на основе данных статистики и динамики разных рядов эксперты прогнозируют прогноз, что все человечество жить по докризисному сценарию будет еще длительное время. Экономическая активность во всем мире резко замедляется под влиянием резкого сужения всех сегментов рынков, так и в результате ограничивающих деятельность фирм мер. Компании подвержены ряду серьезных угроз, таких как, ухудшение социально-экономической обстановки, увеличение дебиторской задолженности, а также захвату рынка более сильными конкурентами. COVID-19 оказывает негативное влияние на предприятия теплоэнергетики через сокращение спроса на поставляемые энергоресурсы ввиду сокращения и остановки ряда производств, а также через устойчивость предприятий ввиду воздействия на сотрудников. Во время карантина происходит снижение потребления электрической и тепловой энергии.

Во всем мире происходят изменения и в структуре источников генерации – разгружаются станции, которые работают на ископаемых носителях, при этом перераспределение рабочего времени происходит в пользу низкоуглеродной программы экономики. В Германии, Испании, Италии, Китае, США возросла доля генерации на ВИЭ и достигнуто рекордное значение доли ВИЭ (включая ГЭС) в производстве электроэнергии в Европе – 41 % (в среднем за квартал) на фоне 35 %». [2].

В связи с пандемией население старается минимизировать очные контакты, в связи с чем практически до нуля сокращается очное посещение офисов обслуживания клиентов. Большинство компаний вовсе отказались от очного обслуживания, максимально перейдя на дистанционное взаимодействие с клиентами из-за распространения COVID-19. Многие предприятия в настоящее время обеспокоены влиянием коронавирусной инфекции на взаимоотношения с клиентами и бизнес-партнерами. В условиях неопределенности требуется сохранять установившиеся взаимоотношения и подчеркивать их значимость. Для этого требуется регулярное обновление информации о результатах работы и о предпринятых шагах по недопущению распространения инфекции. На рис. 1 представлена динамика очных обращений клиентов.

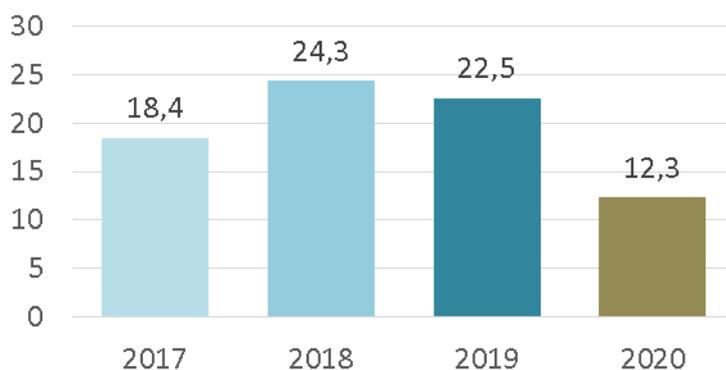


Рис. 1. Количество очных обращений клиентов, тыс. шт.

При этом стоит отметить, что для разработки и интеграции систем дистанционного взаимодействия необходимы существенные финансовые вложения со стороны компании, что при этом является остро необходимым.

По данным Министерства энергетики России, динамика собираемости платежей в августе 2020 снизилась на 7 % за электроэнергию и на 12 % за теплоэнергию. В России также начнется сокращение инвестиционных программ. По данным Международного экономического агентства пандемия COVID-19 – это ни с чем несравнимый, микроэкономический шок, несвойственный мирному времени. Уже в первом квартале 2020 г. потребление энергии снизилось почти на 4 % [1]. На рис. 2 представлена динамика снижения платежеспособности потребителей.

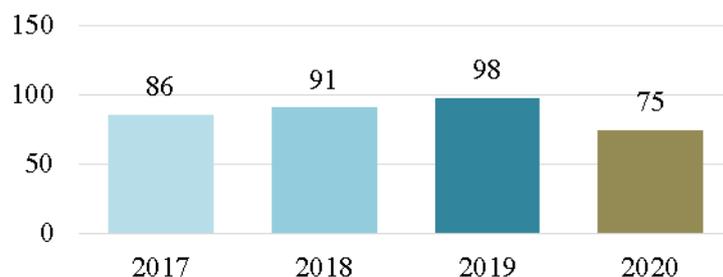


Рис. 2. Динамика уровня собираемости, %

В условиях неопределенности и сокращения доходов одним из первых шагов является оптимизация расходов, в том числе операционных. В этой связи затраты на поддержание оборудования должны распределяться на основе ABC-анализа с учетом ранжирования состава. Кроме того, регулярный FMEA-анализ позволит сократить непредвиденные расходы на аварийные ремонты и штрафные санкции.

Ключевым активом компании – является ее персонал. Поэтому необходимо создавать комфортные условия работы во время вспышек инфекции и вести контроль за состоянием здоровья сотрудников. Для этого нужны оперативные мероприятия, к которым относится перевод на удаленный режим работы, обучение работе на удаленном режиме для персонала старшего возраста, выдача СИЗ, проведение регулярного медицинского обслуживания, санитарной обработки. Особый акцент требуется сделать на обучение персонала и психологической помощи для преодоления возникающих трудностей во время кризиса. На рабочих местах оперативного персонала должен находиться минимально необходимый состав персонала для обеспечения бесперебойной и безопасной работы объектов генерации и тепловых сетей. Остальные сотрудники временно переведены на дистанционный режим работы. Также следует помнить, что производительность труда многих сотрудников при работе дистанционно снижается, что влияет на качество управленческих решений.

Повсеместно ужесточается пропускной режим, особенно для подрядных организаций с проведением термометрии.

Организована безопасная смена вахтового персонала с использованием отдельного доступа на рабочие места, максимальная изоляция оперативного персонала от сторонних работников. На случай замены заболевших работников, либо контактировавших с ними, на предприятиях формируется кадровый резерв по ключевым должностям.

Так же нужны долгосрочные мероприятия, к которым следует отнести: пропаганду об инфекции и о способах борьбы с ней и прохождения данного периода, вакцинация, создание комиссии по снижению негативных последствий. Предприятия теплоэнергетики должны оперативно среагировать на внешние изменения и имея опыт 2020 года, быстро менять систему работы, нужно делать тренировки и переходить на критичные варианты работы.

По всему миру компании вынуждены вносить значительные изменения в свою деятельность, такие как сокращение штата, диверсификация продуктов и услуг.

ПАО «Г Плюс» с целью минимизации рисков для персонала разработала ряд локальных нормативных актов. Компания перечислила 104 млн рублей в 16 регионов присутствия для борьбы с распространением новой коронавирусной инфекции. Помощь получили во всех регионах работы компании: Владимирской, Ивановской, Кировской, Нижегородской, Оренбургской, Пензенской, Самарской, Саратовской, Свердловской и Ульяновской областях, республиках – Коми, Марий Эл, Мордовия, Удмуртия и Чувашия, Пермском крае [3].

Для противодействия распространению COVID-19 на объектах Группы «Газпром» и защиты сотрудников также реализуется комплекс мероприятий. В ПАО «Газпром», головной компании Группы, действует оперативный штаб, который проводит мониторинг ситуации и координирует деятельность дочерних обществ и организаций (в которых, в свою очередь, также действуют оперативные штабы). Ежедневно поступающая в головной штаб информация позволяет своевременно реагировать на изменение ситуации. По вопросам предупреждения распространения новой коронавирусной инфекции и, при необходимости, размещения работников в медицинских учреждениях «Газпром» активно взаимодействует с органами исполнительной власти субъектов РФ и органами местного самоуправления [4].

Выявленные выше угрозы и слабые стороны могут служить возможностями для развития, стать зоной роста и конкурентным преимуществом для предприятий теплоэнергетики. Для разработки стратегии развития предприятий теплоэнергетики в условиях неопределенности был проведен SWOT-анализ, результаты которого приведены в табл. 1.

Таблица 1

Результаты проведенного SWOT-анализа

Внутренняя среда		Внешняя среда	
Сильные стороны	Слабые стороны	Угрозы	Возможности
Широкая география присутствия	Увеличение дебиторской задолженности	Миграция населения, ухудшение социально-экономической обстановки	Внедрение новых инвестиционных проектов
Значительный штат персонала	Старение персонала, утрата ряда компетенций, высокая текучесть кадров	Установление цен на тепловую энергию и электроэнергию ниже экономически обоснованного уровня	Цифровизация, роботизация
Большой опыт реализации крупных инвестиционных проектов, в т. ч. ВИЭ	Износ оборудования	Ужесточение налоговой политики	Переквалификация персонала, создание сопутствующих бизнес-процессов, диверсификация
Потенциал для применения современных технологий	Неспособность к быстрому внедрению изменений	Нестабильная ситуация на валютном рынке	Возможность оптимизации портфеля активов/бизнес-процессов

Наличие развивающихся компаний по ремонту и проектированию	Увеличение доли заемных средств	Импортные ограничения, Рост цен на топливо	Развитие ВИЭ, комбинированных технологий
Наличие учебного комбината, базовых кафедр, взаимодействие с ВУЗами	Низкий уровень автоматизации процессов	Сокращение рынка труда и его волатильности	Развитие прямых отношений с клиентами без посредников
Альтернативная котельная	Сокращение отпуска ТЭ	Угроза захвата рынка более сильными игроками	Повышение собираемости

Ключевую роль будет играть цифровизация и трансформация бизнес-процессов в онлайн-среде.

Таким образом, предприятия теплоэнергетики вынуждены сильно трансформировать свою работу для нивелирования последствий пандемии. Основные направления работы должны быть направлены как на сохранение устойчивости в условиях неопределенности, поиску новых перспективных решений, так и внедрения мероприятий по защите сотрудников.

Литература

1. Акулова А. Ш. Влияние COVID-19 на электроэнергетику мира / В. Е. Абаимов, А. Ш. Акулова // Инновационная наука. – № 11. – 2020. – С. 79-83.
2. Ермолаева Е. Ю., Зеленые рабочие места и вызовы COVID-19 в мире / Е. Ю. Ермолаева // Инновации и инвестиции. – № 10. – 2020. – С. 34-40.
3. Энергетики ПАО «Т Плюс» помогли Ульяновской области в борьбе с COVID-19: [сайт]. – URL: <https://www.tplusgroup.ru/org/ulyanovsk/news/single/item/ehnergetiki-t-pljus-pomogli-uljanovskoi-oblasti-v-borb/> (дата обращения: 18.04.2021). – Текст: электронный.
4. Меры, предпринимаемые ПАО «Газпром» и его дочерними обществами для противодействия распространению новой коронавирусной инфекции и защиты сотрудников: [сайт]. – URL: <https://www.gazprom.ru/press/covid-19/> (дата обращения: 18.04.2021). – Текст: электронный.

**Система сбалансированных показателей как эффективный инструмент
управления организацией**

Миляева Наталья Владимировна, кандидат экономических наук, доцент кафедры

«Экономика, организация и управление на предприятиях»;

Шаталин Александр Николаевич, студент направления «Экономика»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального
государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В данной статье рассмотрено понятие «система сбалансированных показателей». Определены этапы формирования ядра и сущность системы сбалансированных показателей. Проанализирована структура и значение стратегических карт при реализации стратегических целей компании, обозначена важность связи поставленных целей и задач с показателями, их характеризующими, а также выявлены основные преимущества и недостатки системы сбалансированных показателей и определены пути совершенствования слабых сторон системы сбалансированных показателей.

Рыночная конъюнктура постоянно находится в динамическом состоянии. Изменяется внешняя среда организации, ужесточается конкуренция, появляются на рынке более совершенные и востребованные продукты, изменяются спрос и предпочтения потребителей, меняются условия поставок, состав акционеров, потоки инвестиций и ситуация на фондовом рынке, поэтому для того, чтобы быть конкурентоспособным, предприятию необходимо применять комплексный подход к разработке внутренних процессов управления, стратегии развития предприятия и оценке деятельности фирмы, соединяя различные аспекты в единую систему.

Эффективным инструментом реализации такой задачи выступает система сбалансированных показателей (ССП), разработанная в 1990-е годы XX века проектной группой Гарвардской бизнес-школы во главе с Р. Капланом и Д. Нортон [1].

Система сбалансированных показателей – это управленческая система, которая позволяет структурировать стратегическую деятельность предприятия как единое целое и даёт возможность осуществлять мониторинг и предупреждение проблем, корректировку деятельности фирмы. Посредством СПП происходит соединение оперативного, тактического и стратегического управления. СПП позволяет увязать между собой финансовые и нефинансовые, качественные и количественные показатели. Таким образом, СПП систематизирует стратегию развития фирмы, связывая её с другими элементами организации, тем самым выстраивая чёткую логику управления компанией [3].

Главной идеей ССП является не получение отдельных нормативных значений, а обеспечение гармоничности и сбалансированности показателей.

Система сбалансированных показателей даёт возможность построить чёткую связь между видением компании с конкретными решениями, принимаемыми на оперативном уровне, что позволяет выстроить глубокую и детализированную систему менеджмента внутри фирмы.

Ядро ССП формируется в нескольких этапов, таких как:

- 1) определение видения;
- 2) постановка цели;
- 3) определение показателей деятельности;
- 4) целевые значения;
- 5) установка причинно-следственных связей;
- 6) разработка инициатив.

Стоит отметить, что в ядре ССП возникает чёткая цепочка: от зарождения видения, его формирования в конкретную цель до анализа показателей деятельности фирмы с дальнейшим принятием решений по устранению возникающих проблем. Таким образом, ССП может применяться на различных этапах управленческого цикла.

Система сбалансированных показателей рассматривает организацию с четырёх разных сторон:

- 1) финансы;
- 2) клиенты;
- 3) внутренние бизнес-процессы;
- 4) инновации и человеческий потенциал.

Данные аспекты позволяют осуществить комплексную разработку стратегии фирмы, т. к. в ходе создания плана развития организации необходимо ответить на вопросы: посредством каких показателей фирма может повысить свою конкурентоспособность? На сколько инвестиционно привлекательна компания и как её оценивают инвесторы? Каково отношение клиентов к фирме? Какие внутренние операционные процессы позволят достичь преимущество на рынке? За счёт мобилизации каких навыков, знаний и умений сотрудников фирма может улучшить своё положение на рынке? [1].

Выделение данных четырёх сторон для ССП даёт возможность добиться баланса между факторами со стороны как внешней, так и внутренней среды предприятия.

В процессе реализации ССП большую роль играют стратегические карты. Стратегические карты представляют собой сеть, масштабирующую цели, связанные между собой, которые отображаются со стороны финансов, клиентов, внутренних бизнес-процессов и инноваций и человеческого потенциала.

Крупный американский дистрибьютор офисных продуктов и технологий «Boise Office Solutions» в 1990-2000-е годы принял решение внедрить в менеджмент стратегию управления отношениями с клиентами, чтобы, в итоге, увеличить доходы, сократить операционные издержки и повысить инвестиционную привлекательность компании. Для реализации этой задачи была составлена стратегическая карта. На (рис. 1) представлена стратегическая карта Boise Office Solutions [2].

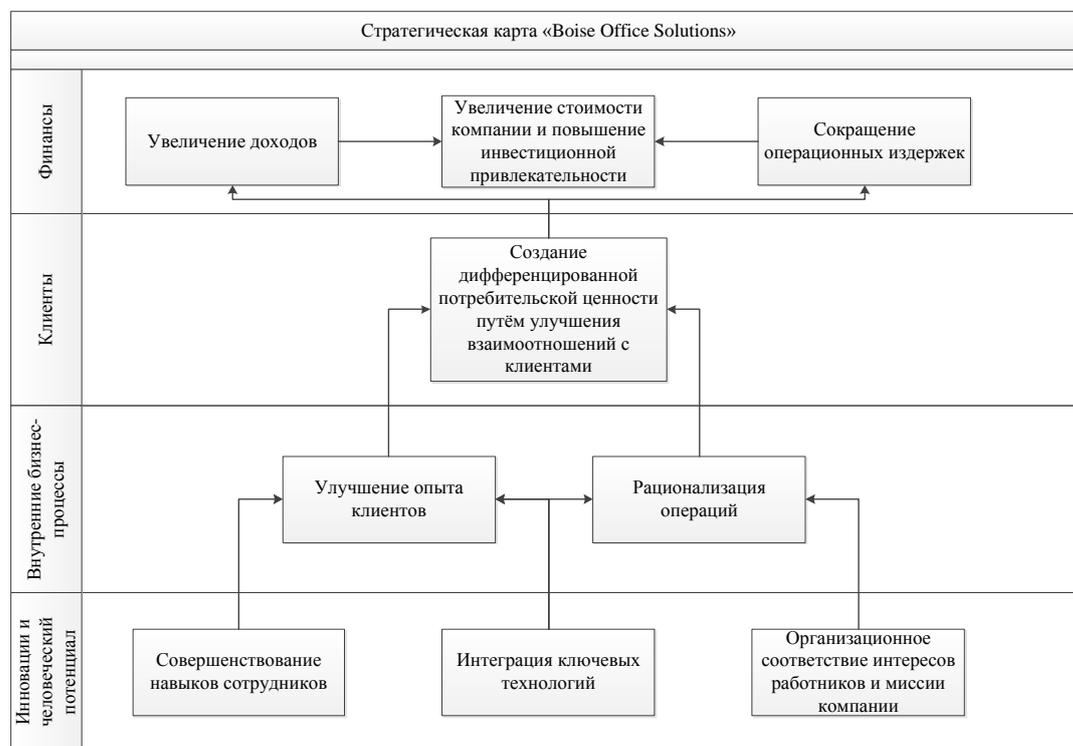


Рис. 1. Стратегическая карта «Boise Office Solutions»

Для реализации поставленных целей компании необходимо осуществить мероприятия в каждом из четырёх сфер. В сегменте инноваций и человеческого потенциала необходимо осуществить управление организационными изменениями, в бизнес-процессах улучшить опыт клиентов и рационализировать операции, в сфере клиентов необходимо сформировать дифференцированную потребительскую ценность, а в финансовом сегменте в итоге достичь увеличения стоимости компании и повышения инвестиционной привлекательности организации.

Таким образом, стратегическая карта чётко структурирует деятельность предприятия, тем самым снижая время перехода от одной задачи к другой, а также показывает влияние одного процесса на другой и факторы, которые способствовали достижению результата. Стоит отметить, что построение стратегической карты позволяет, с одной стороны, связать операции оперативного управления со стратегическими целями и задачами, а с другой стороны, даёт менеджменту компании понимание о протекающих процессах внутри организации, а также визуальное отображение стратегии фирмы, разобранной на отдельные элементы, взятые с обозначенной связью между каждым из них. Помимо этого,

стратегическая карта даёт возможность определить, достигнута ли поставленная цель предприятия, в случае, если цель не достигнута, то стратегическая карта позволяет отследить, на каком именно этапе возникли проблемы, которые необходимо устранить.

Для эффективной реализации СПП необходимо осуществить привязку стратегических целей к показателям, которые характеризуют поставленные задачи. Данная мера позволит, в первую очередь, конкретизировать стратегию организации, а также определить показатели, которые отклоняются от запланированных, количественное влияние одного элемента на другой, а также в целом сформировать общую картину деятельности организации.

Каждый из показателей должен соответствовать стратегии фирмы, иметь количественное выражение, а также обладать однозначной трактовкой [4].

Для достижения поставленной цели компания «Voise Office Solutions» определила перечень показателей, который должны отображать степень реализации поставленных задач. В (табл. 1) отображена связь между направлениями, стратегическими целями «Voise Office Solutions» и показателями, их характеризующими [2].

Таблица 1

Связь между направлениями, стратегическими целями «Voise Office Solutions» и показателями

Направление	Стратегическая цель	Показатель
Финансы	Прибыльный рост	Экономическая добавленная стоимость
	Органическое развитие	Вклад каждого сегмента рынка в показатель «прибыль/ценность»
	Снижение затрат	Издержки обслуживания рыночного сегмента
Клиенты	Формирование потребительской ценности	Привлечение клиентов в конкретный сегмент рынка
	Создание дифференциации	Долгосрочная ценность клиента
Внутренние бизнес-процессы	Улучшение опыта клиента	Коэффициент отклика на кампании организации
	Рационализация операций	Экономия
Инновации и человеческий потенциал	Совершенствование компетенций сотрудников	Процент сотрудников, прошедших программу обучения «One Voise»
	Соответствие концепции «One Voise»	Процент сотрудников, чья мотивация соответствует стратегии компании
	Внедрение ключевых технологий	Процент внедрения отчётности по механизму «One Voise» для управленцев

В результате сопоставления стратегических целей и показателей происходит анализ полученных результатов и делается вывод о необходимости корректировки плана развития организации, доработки, совершенствования и финансирования слабых сторон компании, которые не соответствуют ожиданиям, или стимулирования больших темпов роста в отдельно взятых областях.

Система сбалансированных показателей даёт возможность детализировать процесс стратегического управления, что в свою очередь позволяет дать чёткое и понятное видение миссии компании на разных уровнях: стратегическом, тактическом и оперативном. Данный эффект даёт управленцам всех звеньев ясное понимание протекающих процессов в компании и позволяет мыслить менеджерам разных уровней в одной плоскости.

На (рис. 2) представлены преимущества ССП для разных уровней управления [4].

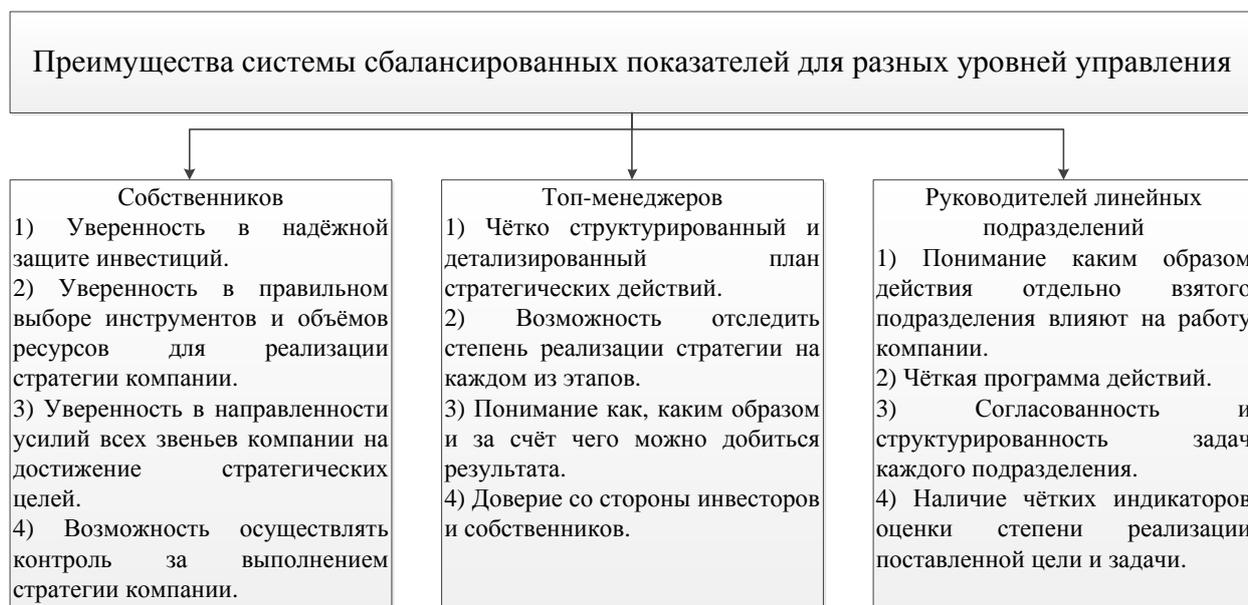


Рис. 2. Преимущества ССП для разных уровней управления

Однако система сбалансированных показателей обладает рядом недостатков, среди которых: недостаточный анализ рисков, низкая степень учёта фактора времени при постановке целей, чрезмерная концентрация на внутренних процессах при малом внимании к внешним воздействиям. Стоит отметить, что внедрение ССП влечёт за собой полное изменение корпоративной культуры.

Для нивелирования недостатков системы сбалансированных показателей организации необходимо изменить отношение работников к компании, добиться лояльности каждого сотрудника и стремления к достижению общей цели организации, также следует осуществлять мониторинг и глубокий анализ рыночной ситуации для обеспечения предприятия информационными ресурсами. Помимо этого необходимо проводить тщательный анализ рисков реализации каждого из проектов на всех этапах его жизненного цикла с одновременной постановкой чётких временных рамок каждой из стадий воплощения проекта.

Таким образом, система сбалансированных показателей выступает эффективным инструментом структурирования деятельности организации, связывая управление на различных уровнях в единую детализированную систему. ССП создаёт полный цикл реализации стратегической цели с учётом фактора определения видения, формирования его в

форме цели, определения показателей, анализа полученных значений, установления причинно-следственных связей и выдвижения способов устранения текущих проблем. Система сбалансированных показателей даёт не только чёткое видение всех процессов, но позволяет их полноценно оценить, сопоставить и точно осуществить мониторинг и контроль отдельно взятых аспектов. Благодаря ССП происходит упрочение структуры менеджмента организации, что позволяет фирме быть более гибкой, конкурентоспособной и отвечать всем вызовам рыночной конъюнктуры.

Литература

1. Еникеева, П. Д. Сбалансированная система показателей как инструмент стратегического управления результативностью фирмы / П. Д. Еникеева, Т. О. Добрикова // Сборник статей студенческой международной научно-практической конференции «Научное сообщество студентов XXI столетия. Естественные науки». Номер ХСVIII: [сайт]. — URL: [https://sibac.info/archive/economy/2\(98\).pdf](https://sibac.info/archive/economy/2(98).pdf) (дата обращения: 10.04.2021). — Текст: электронный.

2. Каплан, Р. Стратегические карты. Трансформация нематериальных активов в материальные результаты / Р. Каплан, Д. Нортон; Пер. с англ. — М.: ЗАО «ОлимпБизнес», 2005. — 512 с.

3. Лысенкова, Т.В. Система сбалансированных показателей как фактор стратегического развития предприятия: особенности формирования и применения финансовой отчетности в контексте отечественной специфики аудиторской деятельности / Т. В. Лысенкова, Л. В. Турганова // Ученые записки Тамбовского отделения РoCМУ. — 2017. — № 8: [сайт]. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sistema-yh-y-kak-faktor-strategicheskogo-razvitiya-predpriyatiya-osobennosti-formirovaniya-primeneniya> (дата обращения: 10.04.2021). — Текст: электронный.

4. Система сбалансированных показателей как инструмент развития предприятия: сайт / Евразийский Союз Ученых, Экономические науки. Euroasia-science, 2014. — URL: <https://euroasia-science.ru/ekonomicheskie-nauki/sistema-sbalansirovannykh-poказателей/> (дата обращения: 12.04.2021). — Текст: электронный.

Факторы развития инновационной экономики

Митина Екатерина Александровна, студент направления «Экономика»;
Миляева Наталья Владимировна, кандидат экономических наук, доцент кафедры
«Экономика, организация и управление на предприятиях»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального
государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В статье рассматриваются факторы, которые оказывают влияние на развитие инновационной системы, а также практические аспекты использования инноваций на основе международных сравнений. Индикатором инновационного развития является лидирующее положение национальной экономики. Важные этапы построения и внедрения инноваций обозначены и являются приоритетными направлениями экономики.

Современная мировая экономика характеризуется прямым влиянием отдельных национальных экономик с целью экономического лидерства. Достижение этой цели невозможно представить без устойчивого инновационного развития. По этой причине в последние десятилетия проблемы создания и внедрения инноваций, перехода на инновационный путь экономического развития, формирования национальных инновационных систем находятся под особым вниманием как зарубежных, так и отечественных экономистов.

Так, изучением инноваций, инновационных процессов занимались такие выдающиеся ученые, как Х.Г. Барнетт, Р. Данкан, П.Ф. Друкер, Дж. Залтмен, К. Левин, Э.М. Роджерс и другие.

Основными составляющими устойчивого инновационного развития социально-экономических систем являются:

- современное состояние инновационного развития;
- цели, задачи и этапы инновационного развития;
- формирование и институциональное укрепление инновационной системы;
- информационно-аналитическое обеспечение функционирования инновационной системы;
- роль образования в развитии человеческого капитала и его связь с инновациями;
- нормативное обеспечение реализации концепции инновационного развития;
- процедуры мониторинга, оценки и корректировки компонентов системы управления инновационным развитием;

- индикаторы для оценки выполнения целевых задач инновационного развития (пошаговый анализ).

Устойчивое развитие общества на основе инноваций – это комплекс действий в области выявления спроса и предложения на инновации и их оптимального соотношения, то есть разработка идей для исследовательских организаций, координация человеческих ресурсов, поиск источников финансирования, производства и продвижения продукции [1].

Указанная последовательность действий включает следующие задачи:

- создание конкурентоспособного сектора исследований и разработок и условий для его расширенного воспроизводства;
- создание устойчивой инфраструктуры, содействие устойчивой индустриализации и инновациям;
- модернизация экономики на основе технологических инноваций;
- формирование условий для обеспечения эффективности инновационной деятельности;
- совершенствование механизма коммерциализации инноваций;
- усиление государственной поддержки инноваций.

В исследованиях аудиторско-консалтинговой компании PricewaterhouseCoopers констатируется, что среди технологий, которые больше всего повлияют на развитие бизнеса до 2020 года, можно выделить большие массивы данных и облачные платформы, также планируется внедрение решений на основе искусственного интеллекта. По данным PwC, к 2030 году искусственный интеллект увеличит мировой ВВП на 15,7 триллиона долларов за счет повышения эффективности процессов [2].

Инновационное развитие определяется теоретическими и практическими аспектами нормативной базы. Так, в отчете ООН о Целях устойчивого развития за 2020 год рассматривается достигнутый уровень продвижения индустриализации и инноваций в третий год реализации Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 года (Отчет о Целях устойчивого развития, 2020). В этом обзоре, в частности, отражены успехи в реализации такой цели устойчивого развития, как «Создание устойчивой инфраструктуры, содействие всеохватной и устойчивой индустриализации и инновациям».

Ключевыми инструментами для реализации и анализа прогресса в достижении целей устойчивого развития являются национальные платформы отчетности и распространения данных. Эти платформы также играют решающую роль в сборе национальных данных, поскольку они собирают данные и метаданные из всех сегментов статистической системы. Это способствует обеспечению качества данных и усилению координации во всей национальной статистической системе.

Несмотря на то, что национальная статистическая платформа для мониторинга достижения целей устойчивого развития разрабатывается по многим ключевым вопросам, сегодня можно провести некоторые сравнения с мировыми показателями.

Ранее озвученная цель «Создание устойчивой инфраструктуры, содействие устойчивой индустриализации и инновациям» может быть раскрыта через характеристики региональной инфраструктуры. Успешное экономическое развитие зависит от многих факторов, в том числе от эффективной работы транспортной инфраструктуры [3].

Согласно отчету ООН по итогам 2020 года, влияние авиатранспорта на мировую экономику оценивается в 3 трлн долларов США (ООН 2020).

Российская Федерация входит в группу лидеров по грузовым перевозкам железнодорожным транспортом. Так, по итогам 2020 года их объем составил 1243,6 млн тонн, что на 2,7 % меньше результатов предыдущего года. При этом во мире ведущее место занимает автомобильный транспорт. На его долю приходится 63 % всех перевезенных грузов (рис. 1).

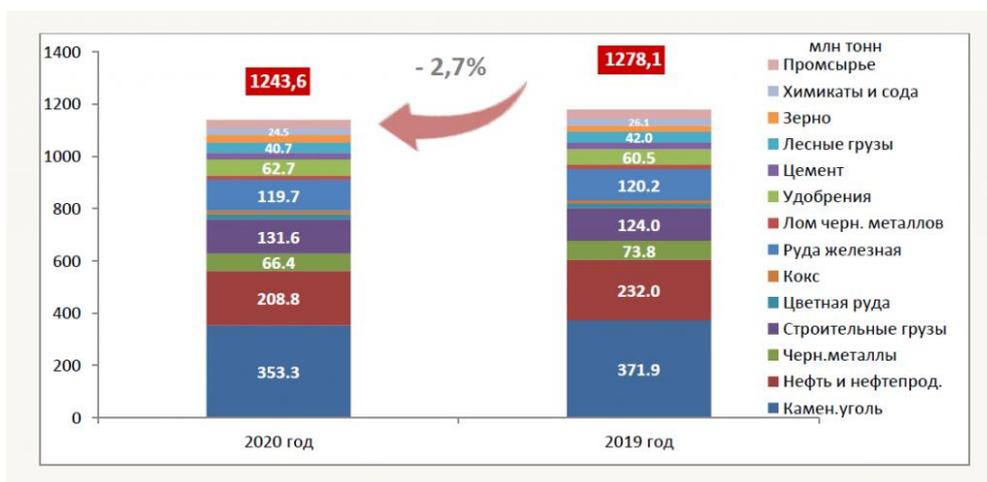


Рис. 1. Грузовые перевозки железнодорожным транспортом за 2019-2020 гг.

Принимая во внимание задачу достижения инклюзивной и устойчивой индустриализации к 2030 году и увеличения занятости в промышленности, признается главная роль обрабатывающей промышленности как основного двигателя экономического роста.

За период с 2015 по 2020 год выпуск продукции обрабатывающей промышленности в расчете на душу населения увеличился на 20 %. В то же время существовал разрыв между промышленным производством в более богатых и более бедных регионах. Так, в наименее развитых странах этот показатель на конец 2020 года составлял 100 долларов США, а в Европе и Северной Америке – 4621 доллар на душу населения (рис. 2).



Рис. 2. Динамика сектора «Обрабатывающая промышленность» в общем объеме ВВП Российской Федерации за 2018-2020 гг.

Статистика в области достижения целей устойчивого развития показывает, что в России соотношение добавленной стоимости обрабатывающей промышленности и валового внутреннего продукта в 2020 году было ниже уровня как предыдущего периода, так и уровня 2015 года, что, несомненно, имеет отрицательную оценку.

Одна из задач инновационного развития до 2030 года – модернизация инфраструктуры и переоснащение промышленных предприятий за счет повышения эффективности использования ресурсов и более широкого использования чистых и экологически чистых технологий и производственных процессов [4].

В период 2015-2020 гг. выбросы углекислого газа от производства добавленной стоимости снизились во всех регионах мира, что является положительным моментом. За этот период Европа и Северная Америка сократили выбросы на 36 %. В российской практике такой показатель рассчитывается как количество выбросов парниковых газов на единицу валового внутреннего продукта, которое к концу 2020 г. составил 39 т / млн руб. В этом случае возникает несоответствие показателей, рассчитываемых отечественными и зарубежными экспертами в области мониторинга устойчивого развития.

Стимулирование инноваций, а также увеличение количества сотрудников в сфере НИОКР призвано активизировать научные исследования и увеличить технологический потенциал промышленного сектора. В табл. 1 представлены данные этого критерия.

Согласно данным с сайта Счетной палаты Российской Федерации, расходы на науку в 2019 году составили 422 млрд рублей (чуть меньше \$6 млрд. по курсу на 30 ноября 2020 года), или ≈ 1 % ВВП. Большинство этих средств пошли на прикладные исследования (243 млрд рублей, или чуть меньше \$3 млрд), остальные на фундаментальную науку и эксперименты.

Таблица 1

Затраты на НИОКР в процентах от ВВП, в %

	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2005	2000
1 Израиль	5,0	4,8	4,5	4,3	4,2	4,1	4,2	4,0	3,9	4,1	3,9
2 Южная Корея	4,8	4,6	4,2	4,2	4,3	4,1	4,0	3,7	3,5	2,6	2,2
3 Швеция	3,3	3,4	3,3	3,3	3,1	3,3	3,3	3,2	3,2	3,4	-
4 Япония	3,3	3,2	3,2	3,3	3,4	3,3	3,2	3,2	3,1	3,2	2,9
5 Австрия	3,2	3,1	3,1	3,0	3,1	3,0	2,9	2,7	2,7	2,4	1,9
6 Германия	3,1	3,0	2,9	2,9	2,9	2,8	2,9	2,8	2,7	2,4	2,4
7 Дания	3,1	3,0	3,1	3,1	2,9	3,0	3,0	2,9	2,9	2,4	-
8 Соединенные Штаты ...	2,8	2,8	2,8	2,7	2,7	2,7	2,8	2,8	2,7	2,5	2,6
9 Бельгия	2,8	2,7	2,6	2,5	2,4	2,3	2,3	2,2	2,1	1,8	1,9
10 Финляндия	2,8	2,8	2,7	2,9	3,2	3,3	3,4	3,6	3,7	3,3	3,2
11 Франция	2,2	2,2	2,2	2,3	2,3	2,2	2,2	2,2	2,2	2,1	2,1
12 Китай	2,2	2,1	2,1	2,1	2,0	2,0	1,9	1,8	1,7	1,3	0,9
13 Голландия	2,2	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9	1,9	1,9	1,7	1,8	1,8
14 Норвегия	2,1	2,1	2,0	1,9	1,7	1,7	1,6	1,6	1,6	1,5	-
15 Исландия	2,0	2,1	2,1	2,2	1,9	1,7	-	2,4	-	2,7	2,6
16 Словения	1,9	1,9	2,0	2,2	2,4	2,6	2,6	2,4	2,1	1,4	1,4
17 Чехия	1,9	1,8	1,7	1,9	2,0	1,9	1,8	1,6	1,3	1,2	1,1
18 Великобритания	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,6	1,6	1,7	1,7	1,6	1,6
19 Канада	1,6	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,8	1,8	1,8	2,0	1,9
20 Венгрия	1,6	1,3	1,2	1,4	1,4	1,4	1,3	1,2	1,1	0,9	0,8

По итогам 2018 года инвестиции в НИОКР в Израиле составили 5 % от ВВП, что в 5 раз больше, нежели в России. Несмотря на положительную динамику расходов на НИОКР в России, его темп недостаточен. В Российской Федерации этот показатель остался на уровне 1 %, что ниже значений, достигнутых в наиболее развитых странах. Кроме того, уменьшилось количество исследователей на миллион жителей. Так, в 2014 году эта цифра составляла 3042 человека, а в 2017 году – 2796 исследователей.

В связи с этим целесообразно учитывать долю высокотехнологичных и наукоемких производств в ВВП России. Результаты представлены в табл. 2.

Таблица 2

Доля высокотехнологичных и высокотехнологичных производств в ВВП России
за 2011-2020 гг., в %

2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
19,6	20,2	21,0	21,6	21,1	21,3	21,8	21,3	21,8	23,4

Результаты показателя в 2020 г. больше уровня 2015 г., что свидетельствует о том, что внедрение высокотехнологичных производств началось, но оно ведется небольшими темпами. Следует сказать, что необходимо увеличить внедрение данного вида продукции в соответствии с мировым трендом.

Таким образом, можно сделать вывод, что в последние годы проблеме внедрения инноваций уделяется большое внимание. Однако анализ устойчивости инновационного развития и устойчивости экономики в целом с использованием информационных платформ остается актуальным в современных условиях.

Совершенствование методологического инструментария национальной статистики в соответствии с международными требованиями может стать основой для формирования

эффективной инновационной политики для устойчивого развития как отдельного экономического субъекта, так и государства в целом, а также достижения лидирующих позиций. Эти результаты имеют большое значение для дальнейшего экономического развития Российской Федерации, а также других стран, стремящихся возглавить мировое экономическое развитие.

В целом инновационный подход к экономическому развитию может обеспечить лидирующие позиции не только экономики страны, но и самой страны на международной арене. Политики, а также экономисты и лица, определяющие политику, не должны забывать об этом и должны учитывать эти последствия при формировании экономической стратегии и политики.

Литература

1. Костылев, А. Р. Планирование и стратегии развития инноваций в организации / А. Р. Костылев // Вестник НГИЭИ. – 2017. – № 10 (77). – С. 107-117.
2. Сопоставление модели российского финансового сектора с моделями финансовых секторов других стран / М. Столбова, И. Голощапова, О. Солнцева [и др.]. – Банк России, 2017. – 23 с.
3. Филиппов, Д. И. Распространение инноваций на финансовом рынке: теоретический аспект / Д. И. Филиппов // Вестник Российского экономического университета им. Г. В. Плеханова. – 2019. – № 4 (94). – С. 74-86.
4. Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года: [сайт]. – URL: <http://economy.gov.ru> (дата обращения: 10.04.2021). Текст: электронный.

УДК 339.138

Вирусный маркетинг как инновационный инструмент маркетинговых коммуникаций

Оганесян Диана Рафиковна, студент специальности «Экономика»;

Попова Татьяна Сергеевна, кандидат экономических наук, доцент кафедры

«Экономика и социально-гуманитарные дисциплины»

Волгодонский инженерно-технический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет МИФИ», г. Волгодонск

Сложная экономическая ситуация на рынке продаж и трудности в продвижении товара обуславливают актуальность и нарастающую потребность в совершенствовании маркетинговой деятельности за счет использования инновационных маркетинговых механизмов. Скорость распространения информации и эффективная коммуникация между

потенциальными покупателями играют огромную роль в эффективности продаж, а полный охват потребительской аудитории – основа грамотной маркетинговой политики. В данной статье рассмотрено понятие вирусного маркетинга как современного инструмента продвижения, выявлены принципы работы и эффективности данного механизма, выделены его основные преимущества и недостатки.

В эпоху стирания границ между людьми, субъектами рынка и даже между странами, всё большие обороты набирает контент, который расходуется самостоятельно, который становится вирусным. А вирусным его можно назвать тогда, когда вы создали какой-то контент (пост или видео), и он распространяется в сети практически без вашего участия. Так называемое сарафанное радио, как говорится, ушло в народ. Причем расходуется вся эта информация практически темпами геометрической прогрессии [1].

Вирусный маркетинг или, как его еще называют, виральный маркетинг – это когда люди распространяют понравившуюся им информацию, вроде бы совершенно бескорыстно, но при этом рекламируя товар или бренд. А это, в общем-то, является голубой мечтой каждого владельца бизнеса. Сделать такую рекламу, чтобы о ней говорили все – и общественность, и конкуренты. Но как к этому прийти? Обо всем по порядку.

Из-за избытка контента компаниям все сложнее выделяться в информационном потоке. По данным РБК, каждую секунду один человек производит в среднем 1,7 МБ данных. В результате люди формируют океан информации, размер которого оценивается в ежедневные 2,5 квинтиллиона байт. Поэтому сегодня в борьбе за внимание потребителя недостаточно просто создавать сообщения. Чтобы люди могли выделить для себя какой-либо контент, он должен быть качественным, запоминающимся и виральным [2].

Не все вирусы вредны. Биологические вирусы ослабляют иммунитет, компьютерные – форматируют операционные системы, а вот маркетинговые вирусы – прямой путь к повышению продаж, узнаваемости на рынке и популярности. Но, в руках некомпетентных маркетологов, они могут принести такой вред, о котором не слышали ни хакеры, ни биологи.

Рекламные ролики на телевидении и интернет-площадках, фотографии и интернет-баннеры в социальных сетях быстро распространяются между пользователями, тем самым постоянно напоминая о своем существовании. Если говорить о видеороликах, то чаще всего они содержат шокирующий, смешной или интригующий контент. Всё это можно отнести к вирусному маркетингу.

Отличительная черта такого вида продвижения – это скорость распространения информации за минимальный период времени и охват многомиллионной аудитории. Происходит процесс того самого «сарафанного радио», желание покупателя рассказать о товаре своим друзьям, близким, знакомым, часто волей-неволей презентует рекламодателя. В свою очередь сам человек даже не подозревает о том, что автоматически становится частью

маркетинговой системы компании. Для того чтобы подробнее разобрать все составляющие стороны вирусного маркетинга, следует подробнее изучить принципы его работы.

Первый принцип – это социальная валюта. Люди предпочитают выглядеть более интеллектуальными, нежели глупыми, крутыми, а не обыкновенными. Поэтому часто пытаются сформировать определенное впечатление о себе, когда обсуждают брендовую одежду, люксовые автомобили, дорогой отпуск на острове. Все это суммарно называется социальной валютой.

Для того чтобы «заставить» человека рассказывать об определенном продукте, который постепенно внедряется в просторы рынка, маркетологи, работая психологически, подают информацию так, чтобы она направляла и призывала покупателя создать собственный стиль, привлекательный имидж. Покупатель чувствует себя причастным к чему-то экстраординарному.

Таким принципом воспользовались, например, создатели кафе «Please Don't Tell». Обстановка вокруг заведения и атмосфера внутри производят ощущение, что посетители причастны к тайне. Вокруг нет никаких указателей, баннеров, рекламы. Отличительная его особенность – это вход через телефонную будку. Создатели заведения ранее не прилагали усилий относительно маркетинговой работы. Тем не менее, с открытия в 2007 году он стал одним из самых популярных и посещаемых заведений Нью-Йорка. Причина такого успеха проста – тайной всегда хочется поделиться.

Следующий принцип успешного вирусного маркетинга – триггеры. Стимулы побуждающие думать о вещах, связанных друг с другом. Круассан напоминает о вкусном ароматном кофе, а «черная пятница» ассоциируется с большими скидками. Случается и так, что простое стечение обстоятельств становится причиной повышения прибыли за счет маркетингового вируса.

В 1997 году известная компания «Mars» определила значительный рост продаж. Необычным было то, что конкретно в тот момент компания не производила никаких затрат на рекламу и продвижение. Ценовая политика также была неизменна. Причиной такого роста стала информация из национального управления по авиации – «Nasa». Весь мир был в восторге и с восхищением обсуждал информацию, что космический посадочный модуль приземлился на поверхность другой планеты. Тиражи журналов, главные каналы телевидения повествовали о таком триумфе. Но, стоит пояснить, что батончики «Mars» названы не в честь названия планеты, а в честь создателя Франклина Марса.

Такая ситуация и чрезвычайное внимание СМИ стала мощным триггером и не только напомнила о существовании такой компании и вкусных батончиков, но и создала феноменальный всплеск продаж.

Задача маркетологов – объединение продуктов и идей с вещами, с которыми довольно часто встречается потенциальный покупатель. Так, Coca-Cola стала ассоциироваться с праздником и новогодними каникулами, после культовой атмосферной рекламы.

От данного примера можно плавно перейти к третьему принципу – эмоции. Практически всегда у человека есть огромное желание разделить свои эмоции с окружающими, особенно если они положительные. В некоторых случаях стоит даже чуть меньше заикливаться на функциональности, а произвести запоминающееся фееричное первое впечатление, которое будет воздействовать на чувства и эмоции аудитории.

К сожалению, случается и так, что одни эмоции активизируют обмен информацией, а другие, наоборот, подавляют его. Например, насмешки над конкурентами или неуместная ирония. Такие действия часто отталкивают покупателей. А иногда бывает, что именно отрицательные эмоции берут верх над маркетинговым пьедесталом.

Основная задача маркетологов – грамотно усилить эмоции, повлиять на чувства, разжечь огонь человека, который в будущем, возможно, станет клиентом и расскажет об этом своим знакомым, тем, в свою очередь, своим друзьям и близким.

Следующий принцип – общество. Если общество заинтересовало поведение успешной или знаменитой личности, то нетрудно догадаться, что в скором времени оно начнет ей подражать, тем самым увеличивается вероятность популярности в дальнейшем. Так можно привести в пример платформу «TikTok». Блогеры снимают короткие ролики с танцами, а через некоторое время все подписчики этих блогеров начинают снимать идентичные ролики, чтобы возросла и их популярность. То же самое происходит и с продвижением товаров. Например, туфли лабутены, которые всегда изготавливаются с красной подошвой, и это не позволяет потребителю перепутать их с другими брендами. Рингтон на смартфонах компании Apple отличен от всех остальных, и в восприятии этого звука представляется только лишь товар этой компании.

Практическая ценность – еще один необходимый принцип вирусного маркетинга для успешного продвижения товара или услуги на рынке. Исследование психологии человека доказывает, что людям нравится помогать друг другу, они чувствуют себя нужными, поэтому еще одна важнейшая задача – доказать нужность и важность продукта или идеи. Например, реклама способствует экономии финансов, улучшению состояния здоровья, либо же хорошему образованию. Подчеркивая невероятную ценность продукта, человек с легкостью и даже гордостью захочет поделиться новыми знаниями и открытиями.

Следующий интересный принцип – это история. Происходит не просто процесс обмена информацией, а яркое повествование какой-либо истории, которое включает этику, нравственность, ошибки и уроки. Ниже представлены три фактора, которые сделают историю цепляющей и запоминающейся:

Во-первых, история должна поднимать проблему, которая тревожит аудиторию.

Во-вторых, история должна вызывать эмоции.

И последнее – продукт должен быть неотъемлемой частью сюжета, чтобы люди не смогли рассказать историю без него.

Как и любой вид маркетинговой деятельности, вирусный маркетинг имеет свои преимущества и недостатки.

Преимущества вирусного маркетинга: распространение вирусной рекламы выгодно экономически; быстрое распространение рекламы; положительная реакция потенциального покупателя на психологическом уровне; эффективный таргет – свобода выбора места и формы размещения.

Недостатки вирусного маркетинга: сложность в организации контроля; трудности в стратегическом планировании исхода; краткосрочный эффект воздействия; ограниченность по целевой аудитории.

На основании вышесказанного можно сделать вывод, что главной отличительной чертой вирусного маркетинга является тот факт, что сама целевая аудитория выступает маркетинговым инструментом. Выполняет не только отведенную роль покупателя, но и носителя и распространителя информации. При этом эффективность рекламных кампаний заключается в незначительных затратах и простом воздействии на многомиллионную аудиторию. Реклама узнаваемых брендов в вирусном материале должна быть лёгкой и ненавязчивой. Всегда необходимо учитывать психологию восприятия информации, а также четко анализировать положительные и отрицательные последствия такого маркетингового вируса.

Литература

1. Качанова, Т. С. Социокультурное влияние брендов на психологию общества / Т. С. Качанова // Вестник Российского государственного торгово-экономического университета (РГТЭУ). – 2009. – № 6 (33). – С. 110-114.

2. Спланированная популярность: как создавать виральный контент: [сайт]. – URL: <https://trends.rbc.ru/trends/social/6076dfd69a79476ea0ddb697> (дата обращения: 15.04.2021). – Текст: электронный.

Игра в чувства потребителей: один ноль в пользу бизнеса

Павлова Анастасия Борисовна, студент специальности «Экономика»;

Попова Татьяна Сергеевна, кандидат экономических наук, доцент кафедры

«Экономика и социально-гуманитарные дисциплины»

Волгодонский инженерно-технический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет МИФИ», г. Волгодонск

В современном высоко конкурентном мире, отличительной чертой которого выступают постоянно растущие потребности и нескончаемые услуги по их удовлетворению, возрастает потребность грамотного продвижения продукции. Для завоевания потребительских настроений и удержания лояльности клиентов маркетологи подыскивают такие рекламные образы, которые ориентированы на игру с чувствами целевой аудитории. В сознание потребителя заходят со всех сторон и воздействуют на все чувственные константы: зрительный образ, обоняние, осязание, звуковое сопровождение. Помимо этого, при продвижении продукции не забывают апеллировать вечными общественными ценностями, такими, например, как семья, дети, и, конечно же, любовь к братьям нашим меньшим – животным.

Современный мир пышет избытком предлагаемых товаров и услуг. Процесс их продвижения в корне отличается от того продвижения, которое можно было увидеть 15, 10 и даже 5 лет назад. Современные инструменты продвижения формируют мнимые ценности и манипулируют сознанием масс. На что только не идут современные маркетологи, чтобы привлечь и подогреть интерес к продаваемому товару или услуге. Потребителям буквально вбивают в черный ящик потребность в продукте, причём делают это самими разными способами, зачастую не совсем честными, этичными.

Маркетологи – это настоящие психологи, которые знают, как вызвать интерес, как продать, с чем продать, как «играть» с потребителем, чтобы, в итоге, оказаться «в дамках», поэтому действуют они очень осторожно, но при этом настойчиво (равно как и назойливо).

Зрительный образ определяет дальнейшее отношение человека к предлагаемому продукту, это факт. Мозг человека сначала воспринимает изображение, и только потом происходит обработка увиденного и принятие решения, касающегося непосредственно принятия или «пропуска» объекта в свое сознание и желания. Об этом знают не только ученые физиологи, но и специалисты в области маркетинга, которые эти знания удачно используют.

Современные рекламоносители так и блещут красивыми картинками и сюжетами, от которых невозможно оторвать взгляд. Персонажи всегда одеты необычно и стильно, пейзаж

особенно приукрашен, а эмоции людей (героем рекламного посыла) – как игра самых лучших драматических актёров: это и искренние улыбки, смех, слезы, печаль, грусть.

Но на этом не заканчивается игра с эмоциональной стороной мира потребителей. Рекламные инструменты продумывают до мельчайших деталей: как и в какой стороне изобразить главных персонажей, чтобы зритель воспринял подаваемую ему информацию правильно, остановился на ней, а не пропустил. Какой стороной повернуть объект, например, кружку или столовый прибор, чтобы возникло мысленное взаимодействие с предметом. А так как у большинства людей правая рука доминирующая, то, соответственно, в сюжете обязательно будут брать и держать предметы правой рукой. Также используются эволюционные привычки людей: например, следовать взгляду другого человека, что раньше служило защитой от возможной угрозы. Однако эволюция закрепила в нас данное действие, и мы охотно это делаем, даже не замечая. Именно поэтому ребенок в рекламе подгузников чаще всего изображается в профиль к потребителю, и мы мысленно следуем за ним по направлению его взгляда.

Привлекательные люди более убедительны – не так ли? Они вызывают у нас доверие, хорошее отношение, положительные эмоции. Мы не отдаем себе отчета в том, что красивая женщина или привлекательный мужчина – это причина досмотреть рекламу до конца. А если это еще и наш любимый артист или актер, то это ещё одна возможность увидеть того, кто нравится. Из их рук все кажется нам надежным, качественным, приятным, вкусным, ароматным, ведь не будут же любимцы миллионов рекламировать какой-то плохой товар ненадлежащего качества. Наверняка, они сами им пользуются и знают, о чем они говорят. А ещё возникает мнимая потребность в таком товаре, ведь у человека он начинает ассоциироваться с кумиром. Это маркетинговый ход, который используют уже много лет, но пока он не изжил себя.

Еще один ход конем – использование в рекламе сексуальных образов. Красивая обнаженная девушка в душе, накаченный мужчина в бассейне, обнаженная пара на пляже, актриса или певица в роскошном откровенном платье, идущая по направлению к духам. Все это не может пройти мимо зрителя. Это цепляет, задевает, заставляет пересматривать снова, навеивает некоторые чувства и эмоции. Желание купить духи или гель для душа, чтобы сводить всех с ума, попробовать «райское наслаждение», побрызгаться дезодорантом и быть таким же привлекательным, как человек в рекламе – результат работы маркетологов.

Как в любой игре есть свои приемы и ходы, так и в маркетинге свои стратегические инструменты, приводящие к успеху. Потребителям буквально через экран передают вкус и запах продукта. Котлеты, шоколадки, батончики, чипсы, сухарики и т. д. буквально тают у нас во рту, испуская необыкновенный аромат, заставляющий наш организм «пустить слюну» и невольно подумать, что нужно попробовать этот продукт. В игру вступают картинки, на

которых представлена аппетитная еда, от неё идет пар, дым, аромат. Её медленно нарезают, разламывают, шинкуют, наливают, весь этот образ вызывает чувство голода, человек буквально «слышит» этот манящий запах, ощущает хруст, нежность и сладость, воздушность и свежесть, что готов потянуться за едой.

Маркетологи так умело давят на рецепторы потребителей картинками, описанием, звуками, что те, не задумываясь, берут встречающийся им на полке товар, только благодаря тем ассоциациям, которые возникают в их голове. А если ко всему этому подключить ещё и чувства и эмоции, которые непременно появляются при употреблении или применении данного товара, то успех обеспечен. Кокос дает блаженство и наслаждение, мята свежесть и бодрость, цветы легкость и очарование, хлопок нежность и мягкость – это лишь малая часть ассоциаций, которые дает нам рекламный образ.

Мужчины любят глазами, а женщины – ушами. Аксиома, верная для всех случаев в жизни, и ещё один козырь в рукаве маркетолога. Продумано все до мелочей: тембр голоса, манера речи, слова маркеры и побудители, интонация, паузы, музыкальные композиции. Действуют строгие правила, какие слова использовать, а какие лучше исключить. В рекламе не говорят вежливо «не хотите ли попробовать?», призывают «попробуйте». Ну, а слова о скидках, действующих до определенного времени, это как красная тряпка для быка, действует безотказно. Человек не успевает осознать, а мозг уже дает сигнал, чтобы не упустить возможность. И, конечно, примечания о подарках и бонусах, ведь кто из нас этого не любит. Любят все, и маркетологи это знают, как никто другой. Потребителю буквально внушают информацию о получаемой выгоде от приобретения того или иного блага, дают приятные чувства от «бесплатных» подарков.

Ну и куда же без любимых исполнителей и их композиций. Потребитель буквально «зависает» над рекламой, ведь звучит его любимая песня или композиция, настолько приятная, что хочется остановиться и послушать. Потребители как замороженные смотрят и слушают то, что им преподносят. Искренне потом веря, что приобретают данный товар по собственной воле и обдуманному решению.

Песни и музыка, созданные специально для товаров – это отдельный ход. Тут в игру вступают композиторы, которые создают незамысловатые тексты с ритмически организованными звуками, которые с легкостью запоминаются. Мы слышим эту композицию по телевизору, радио, в телефоне, идя по магазину, товарной площади, человеческая психика непроизвольно выстраивает связи и ассоциации с полученной информацией. И вот совершенно неожиданно для самих себя мы вдруг вспоминаем слова песни из рекламы. А если перед потребителем предстает этот самый товар в момент прокрутки композиции, то, очевидно, он купит его, даже если в этом нет необходимости.

Но и на этом маркетологи не останавливаются в достижении своих целей. Есть ещё один проверенный метод, который сработает без отказа: общественные ценности и животные. Реклама призвана вызывать эмоциональный отклик у людей, что возможно при обращении к важному в жизни человека. Семья и любовь, красота и здоровье являются неотъемлемыми ценностями в жизни многих людей с давних времен. Особенными в перечисленном ряду являются семейные ценности, которые зарыты глубоко в подсознании, неоспоримы, не подвергаются критике. И маркетологи пытаются из нашего подсознания их достать и сыграть на них.

Примеров таких «семейных» рекламных уловок достаточно много. Таким способом продают все: от продовольственных товаров до предметов роскоши. Если это реклама молочной продукции, то часто в ней можно встретить счастливую семью, приехавшую погостить к бабушкам и дедушкам в «экодеревню». В других рекламах отец проходит бурю и метель, чтобы подарить дочке куклу, или молодой, спотыкаясь, человек бежит за уходящим поездом, чтобы признаться девушке в любви и подарить ей в знак этого шоколад. Создаются целые сериальные ролики о семьях, в которых показывают быт и жизнь обычных людей. Затрагиваются разнообразные аспекты жизни: воспитание детей, забота о близких, отдых и саморазвитие. Все это происходит с некоторой долей положительной окраски и преувеличенной экспрессивности, да еще и вкупе с красивым сюжетом, словами, музыкальным сопровождением. Как следствие рождает в нас самые добрые чувства и трогает сердце, вызывает отклик в душе. Появление таких образов делает для потребителей рекламу привлекательной, безоговорочно несущей позитивный посыл, исключая негативное восприятие, увеличивая эффективность восприятия обращения и даже запоминания определенных фраз. А «семейный» товар транслируется как полезный, важный и неотъемлемый для семьи.

Особенными являются рекламные сюжеты с мамой и ребёнком в главных ролях. Это трогательные истории, в которых мама заботится о ребенке, когда он болеет или поранился, или заботится о его иммунитете. Все это транслирует обычные часто встречающиеся ситуации, в которых так или иначе находился каждый из нас. Именно поэтому потребитель, сталкиваясь с подобным, на бессознательном уровне копирует представленную модель поведения и вспоминает о тех продуктах, которыми пользовались в рекламе.

Животные – тоже интересный механизм у создателей рекламы. Интерес к миру дикой природы заложен в нас с древнейших времен, когда люди были частью этого самого мира. Развитие цивилизации отделило нас, однако связь с животными не ослабла. Животные настоящие и созданные компьютерной графикой «рекламируют» не только зоотовары, но и продукты питания, косметические и лекарственные средства, а также автомобили и многое другое.

Зооморфные образы активно используются в качестве символов и эмблем, названий брендов, товарных знаков, которые становятся более узнаваемыми. А некоторые черты и особенности характера животных отражают свойства и характеристики продукта, такие, например, как скорость, сила, величие, мощь, грация, выносливость. Они же создают некие ассоциативные связи, которые имеют большое значение для будущих продаж и используются при продвижении бренда. Купив духи, вы будете также чарующе красивы, элегантны, как черная пантера, заставляющая всех затаить дыхание.

Иногда животных наделяют человеческими качествами и моделью поведения, проводя параллель с образом жизни человека. Животному «дают слово» в описании товара, его преимуществ и выгоды. Всем известный нам кот Борис ведёт активную жизнь, он полон энергии и сил благодаря корму с витаминами.

Используются зооморфные образы и в продвижении товаров, которые, казалось бы, никак не связаны с ними. Но именно такие, порой смешные и милые кадры, позволяют обратить внимание на продукт, побуждают досмотреть рекламу до конца, и даже вызывают желание обсудить её. Такая последовательная цепочка позволяет прочно укрепить в сознании потребителя продукт и создать контент-маркетинг.

Присутствие животных вызывает заинтересованность, а реклама получается особенно эффективной и эффективной, вызывая теплые эмоции: улыбку, умиление, желание заботиться и способствует лучшему запоминанию. И этому есть логическое объяснение. Животные визуально более привлекательные, выглядят дружелюбными. Ведь образ обращается к подавленным инстинктам человека и тесной связи с ними и любви к ним. Поэтому для рекламных сюжетов выбираются милые и забавные образы, которые не надоедают, а вызывают положительные эмоции и тем самым способствуют увеличению объема продаж. Иногда это могут быть комические истории: как например, с женихом, который не удержался перед манящим взглядом кошки невесты и пошел её кормить, вместо того, чтобы поцеловать свою возлюбленную.

Можно сделать вывод, что в статье были рассмотрены далеко не все инструменты, активно применяемые в практике лиц, подающих рекламный контент, но все они имеют большую эффективность. Итог игры с бизнесом заранее известен, у потребителя нет шансов на победу. Грамотно используя рассмотренные в статье инструменты, маркетологи устанавливают тесную, зачастую непоколебимую связь с клиентами, вторгаясь в сознание и умело, как бы ни нарочно, управляя им.

Литература

1. Качанова, Т. С. Основные принципы и законы брендинга, обеспечивающие его эффективность / Т. С. Качанова // Маркетинг в России и за рубежом. – 2008. – № 6. – С. 68-74.
2. Кочетков, И. Г. Роль психического состояния потребителя при восприятии рекламы / И. Г. Кочетков, Р. Н. Валиева // Симбирский научный вестник. – 2019. – № 2(36). – С. 24-28.

УДК 659.19

Маркетинговая эффективность инстаблогеров

Пингорина Дарья Владимировна, студент специальности

«Экономика предприятий и организаций (промышленность)»;

Павлова Анастасия Борисовна, студент специальности

«Экономика предприятий и организаций (промышленность)»;

Попова Татьяна Сергеевна, кандидат экономических наук, доцент кафедры

«Экономика и социально-гуманитарные дисциплины»

Волгодонский инженерно-технический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет МИФИ», г. Волгодонск

В статье рассмотрена оценка целесообразности использования такого метода продвижения продукции, как заказ рекламы у инстаблогеров. На смену сухой агрессивной рекламе в традиционном ее формате пришли активные пользователи Инстаграм, которые способны преподнести продукт совершенно иным способом и повлиять при этом на мнение и решения потребителей. В условиях цифровой реальности влиятельные люди, лидеры мнений, такие как инстаблогеры, создают тренды и формируют общественное мнение. Их рекомендации, отзывы, реклама выглядят достаточно органично и вызывают доверие у потребителей, в то время как обычная реклама в тех же условиях не дает таких результатов.

Современный мир все динамичнее стремится преобразовать окружающую среду. Новые технологии, цифровизация и информатизация затронули без исключения все сферы жизни общества. Различные социальные платформы и мессенджеры стали неотъемлемым атрибутом повседневной жизни человека. Оттуда он получает информацию, там самореализовывается, продвигает свои идеи, зарабатывает, активно ведет жизнь. На фоне такого активного использования подобных площадок маркетологи вынуждены приспосабливаться к современным реалиям и искать дополнительные источники продвижения в социальных сетях. В такой всеобщей паутине информационных технологий

реклама, как форма неличного представления товаров и услуг какой-либо компании, стала всем известным понятием, каким бы образом она не выступала (текст, отзывы, ссылки, баннеры, видеоролики и т. д.). Каждый человек, имеющий свой бизнес, выбирает подходящие и наиболее удачные, по его мнению, виды рекламы [1].

Специалисты маркетинга, находясь в потоке информационного мира, активно используют появляющиеся способы продвижения продукции, одним из которых стали различные социальные сети, а одной из самых популярных площадок для размещения рекламы стала реклама в социальной сети Инстаграм (Instagram), которая, в свою очередь, является подходящей площадкой для бизнеса из-за различных способов интерактивного прямого контакта с возможными потребителями [2].

Инстаграм представляет собой социальную площадку, первоначально созданную для обмена и публикации фото и видео, различных текстовых посланий. Разработка приложения началась еще в 2010 году. Далее последовали различные модернизации программы и выпуски новых версий, которые значительно расширяли возможности сервиса. Сегодняшний Инстаграм кардинально отличается от своих предшественников, он имеет множество функций, которые позволяют пользователям коммуницировать с различными компаниями, следить за медийными личностями, просматривать образовательный и развлекательный контент, вести свой личный блог или же самому продвигать собственный продукт. Однако основная функция обмена фото и видео никуда не исчезла, по сей день это главный запрос пользователей и ключевая фишка данной социальной сети. В процессе публикации какого-либо контента человек руководствуется тем, что представляет, как на фото или видео отреагирует аудитория, вызовет ли данная публикация положительную реакцию, будет ли уделено внимание данному посту, станет ли это поводом для обсуждения и получит ли высокий охват. То есть активный пользователь Инстаграма, если тот стремится к получению общественного признания и, как следствие, увеличению подписчиков, всегда учитывает эти факторы, как основные показатели роста его популярности. Специалисты в области маркетинга, понимая этот закономерный процесс, зачастую хотят приобрести рекламу у такого человека, обладающего большим количеством преданных поклонников.

В России данная платформа весьма популярна, так, в 2020 году аудитория пользователей составила 32,991 млн человек, а ежедневно из них данное приложение посещали 14,4 млн [3]. Все это говорит о высокой заинтересованности граждан в приложении. Учитывая такое большое сосредоточение потенциальных покупателей, маркетологи все усерднее стремятся расположиться на представленной платформе. Создание и ведение бизнес-аккаунтов, заказ рекламы у активных пользователей – это ключевые и самые частые способы продвигать продукт или услугу через Инстаграм.

Наибольшую привлекательность для маркетологов представляют профессионалы своего дела – инстаблогеры, значимость которых возрастет с каждым годом сильнее, которая выражается в количестве его подписчиков и лайков к постам. Интересный контент всегда привлекает внимание к аккаунту. Различные странички пользователей Инстаграма представляют собой индивидуальный контент, где их владельцы выражают собственное или же общественное мнение по какому-либо вопросу, делятся опытом, рассказывают о своей жизни, семье, профессии, предоставляют свои образовательные или иные услуги и т. д. Блогеры с большим количеством подписчиков могут создавать тренды, формируя мнение о продукте, давать рекомендации, создавать свою собственную линейку продуктов, которую активно продвигают, стимулируя продажи. Именно поэтому реклама у блогеров стала такой популярной и часто используемой, она стала одним из основных инструментов интернет-маркетинга.

Для маркетологов инстаблогеры – это действенный и эффективный инструмент для рекламы и формирования класса лояльных потребителей. С их помощью создается успешная имиджевая составляющая, ведь блогеры коммуницируют с большой аудиторией, для которой они являются теми идеалами, к которым прислушиваются и слова которых весомы для потребителей. Своего рода инстаблогеры – это звезды социальных сетей, инфлюенсеры, способные влиять на решения и мнения своих подписчиков за счет наличия некоторого опыта, авторитета, знаний в определенных областях. Они становятся кумирами для многих людей, примерами для подражания и главными советчиками в различных жизненных вопросах. А иногда это и отрицательные персонажи, чья деятельность аморальна и всеобщее критикуема. Однако и они не остаются без внимания, поскольку желание «хлеба и зрелищ» никогда не исчезнет. К разного рода популярным личностям обращено пристальное внимание аудитории, поэтому для различных компаний это успешное сотрудничество приносит большие выгоды.

Известно, что формирование спроса на товары и услуги с помощью инфлюенсеров в современном мире является одним из наиболее эффективных способов интернет-продвижения. Многие современные маркетологи считают такое продвижение действенным способом увеличить количество приверженных покупателей. Аудитория с удовольствием прислушивается к высказанному мнению блогера, особенно если тот позиционирует себя как эксперта в этой теме.

Реклама блогеров похожа на сарафанное радио, однако отличается самым подходом к рекламе. Это необычный контент: веселые небольшие ролики, которые никогда бы не попали в телевидение, ведь они отличаются особенной лексикой, подачей, самим сюжетом, который как раз-таки и является эффективным инструментом блогера, который косвенно, а не напрямую побуждает к покупке. Видео-контент способен дать больший эффект, чем

просто привлечение внимания. Он дает возможность познакомить потребителей с преимуществами, особенностями, характеристиками предлагаемого товара, убедить и раскрыть его новые грани. Потребителя привлекает неформальность подачи рекламы, она не напрягает, а наоборот, веселит и притягивает к себе внимание. Потребителю не внушают потребность в товаре, а лишь демонстрируют его свойства, способы применения. Потребитель, сам того не замечая, запоминает данный видеоролик, который вызвал у него положительные эмоции.

Посты привлекают к себе внимание своим небольшим текстом и необычными эмодзи. Ведь потребитель не готов тратить время на прочтение большого поста. Мозг воспринимает только главную мысль, которая цепляет сознание потребителя и вызывает желание узнать больше информации о продукте, почитать отзывы на него, узнать стоимость. Все это оставляет триггеры в сознании, которые в нужный момент для маркетологов срабатывают, и потребитель в итоге приобретает товар.

Любимым инструментом блогеров является реклама в Instagram Stories. Это удобный формат контента, длительностью до 15 секунд и возможностью её просмотра 24 часа. Последнее побуждает пользователей как можно быстрее изучить предлагаемый контент, пока информация по нему доступна. Она выглядит более непринужденно и позволяет наладить обратную связь, создавать опросы и викторины, которые могут дать полезную информацию. Все это вызывает в человеке вовлеченность, сильнее привлекает внимание к продукту.

Как правило, блогеры рекомендуют продукты, которыми сами пользуются, активно обсуждая их. Если совсем недавно свои отзывы и рекомендации люди писали на специализированных сайтах в интернет-пространстве, то сейчас их постят в Инстаграме. И это дает большой положительный эффект, особенно в тех сферах бизнеса, где потребитель выбирает продукт глазами, например, косметические средства. Бьюти-блогеры подробно разбирают продукцию, тестируя её на себе. Они не заставляют и не призывают приобрести какое-либо косметическое средство, а лишь высказывают свою точку зрения и мнение о продукте, которым они воспользовались и который им понравился. У потребителей это не вызывает чувство навязывания, а наоборот вызывает доверие.

Лица, активно ведущие страницы в данной социальной сети, имеют особенность привлекать внимание к продукту какой-либо компании «как бы и не специально». Подписчики, восторгающиеся авторитетным лицом, увидев привлекательный продукт, которым тот пользуется, начинают активно им интересоваться: узнают о названии бренда, стоимости и месте его приобретения. В этот самый момент блогер дает информацию о продукте, совершая при этом его произвольную рекламу.

Комментарии под постом – это показатели признания публикуемого контента. Обратная связь очень важна, так как большое количество мнений говорит о высокой вовлеченности людей. Это также не малоизвестный фактор, который должен учитываться маркетологами для выбора рекламного «лица».

Профили инстаблогеров продумываются до мелочей, чтобы привлечь как можно больше пользователей, создать крупную, активную, вовлеченную, лояльную целевую аудиторию с привлекательным для неё контентом и предложениями, которыми она, скорее всего, воспользуется.

Прежде чем предложить рекламу продукта какому-либо блогеру, оценивается эффективность его блога, а именно индекс вовлеченности, который рассчитывается как среднее количество лайков, поделенное на количество подписчиков и умноженное на 100 %. Он показывает активную часть пользователей, которая действительно следит за блогом, смотрит контент, комментирует. Для маркетологов это будет доля целевой аудитории из всех подписчиков данного блогера.

К минусам приобретения такого рода рекламы, пожалуй, можно отнести достаточно высокую стоимость оказываемой услуги. Чем больше аудитория, чем авторитетнее в глазах подписчиков блогер, чем выше охваты и просмотры, тем выше плата. Из-за того, что фокус визуального контента имеет тенденцию перемещаться с телевидения на Интернет, то последний вправе диктовать собственные правила и требования в стоимости предоставляемых услуг. Неудивительно, что реклама в блогах имеет большой вес в статье расходов фирмы.

Также следует отметить, что размещение рекламы на той или иной страничке пользователя ограничено тематикой блога и особой атмосферой, которая там царит. Например, будет весьма странным увидеть рекламу машинных комплектующих на страничке мастера красоты, если только реклама не будет предоставлена в шуточной форме. Тем не менее, маркетологи должны учитывать тему ведения блога, дабы предоставить свой товар «к месту».

Весомую роль играет и сегментирование подписчиков блога. Так, различные площадки медиaprостранства представляют собой различные категории людей. Где-то на блогера подписаны преимущественно подростки, где-то взрослые состоятельные личности, а где-то и все категории граждан. По данным статистики в целом пользователями Инстаграма являются платежеспособные лица в возрасте от 18 до 45 лет, а среднем на данной платформе зарегистрирован приблизительно каждый 4 гражданин России, из которых 22 миллиона – это активные пользователи, необходимо и учесть то, что из них почти 60 % – это женщины. Поэтому продвижение продукта должно быть расположено перед глазами целевой аудитории.

Существует некоторая градация блогеров. Их делят на группы по количеству подписчиков:

1. селебрити-блогеры, то есть настоящие знаменитости: актеры, певцы, общественные деятели, комики и т. д., имеющие многомиллионную аудиторию. Стоимость рекламы у таких авторитетных людей достигает до миллиона;

2. лидеры мнений, с количеством подписчиков от 100 тысяч человек, это те, к кому активно прислушиваются. Стоимость их услуг уже дешевле селебрити, однако подойдут не всем;

3. инфлюенсеры, с количеством подписчиков от 20 тысяч человек до 100. Аудитория данных блогеров наиболее живая, с ними легко взаимодействовать, получать от них обратную связь;

4. микроинфлюенсеры, имеющие от 2 до 20 тысяч подписчиков. Услуги данных блогеров – наиболее выгодный вариант для небольших компаний, так как стоимость рекламы будет невысокой. Аудитория данных блогеров самая активная, поэтому затраты на продвижение легко и быстро окупятся.

Сотрудничество с инстаблогерами дает некоторые преимущества для бизнеса:

- активную и лояльную целевую аудиторию;
- высокие показатели вовлеченности потребителей;
- рекламные посты похожи на авторские статьи-отзывы, а нативная реклама легче проходит фильтрацию у пользователей;
- у инфлюенсеров и микроинфлюенсеров можно заказать рекламу за относительно небольшие деньги, а то и вовсе бесплатно, что позволит сэкономить денежные средства на продвижении.

Инстаблоги становятся всё более востребованным инструментом маркетинга. С помощью авторитетных лидеров мнений сегодня продвигают все: от маленьких стартапов до признанных мировых брендов. Данный инструмент показывает свою эффективность: позволяет создавать нативную рекламу, которая не вызывает отчуждения и отвержения у пользователей сети, а наоборот вызывает большой отклик и привлекает потребителей.

Литература

1. Боднарчук, П. С. Реклама в блогах и социальных сетях / П. С. Боднарчук, А. М. Чернышева // Скиф. 2020. – № 12 (52). – С.28-31
2. Ладыга А. И. Инновационный инструментарий коммуникационного воздействия на потребительское поведение / А. И. Ладыга // Экономика и предпринимательство. – 2014. – № 8 (49). – С. 803-806.

3. Сколько пользователей в Инстаграм в 2020 году? Подводим итоги: [сайт]. – URL: [https://instaved.ru/skolko-polzovatelej-v-instagram/t=B%202020%20году%](https://instaved.ru/skolko-polzovatelej-v-instagram/t=B%202020%20году%20) (дата обращения: 18.04.2021). – Текст: электронный.

УДК 339.35

Психологические инструменты маркетинга и их влияние на иррациональность поведения покупателей

Пингорина Дарья Владимировна, студент специальности

«Экономика предприятий и организаций (промышленность)»;

Попова Татьяна Сергеевна, кандидат экономических наук, доцент кафедры

«Экономика и социально-гуманитарные дисциплины»

Волгодонский инженерно-технический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет МИФИ», г. Волгодонск

Потребительское поведение в современном динамичном высоко конкурентном мире все больше требует изучения и пристального внимания. Маркетологи в попытке завоевать как можно большее число покупателей прибегают к психологическим методам продвижения своих продуктов. Такие приемы усиливают иррациональность в поведении потребителей, их выбор становится иногда не совсем обоснованным и логичным. В данной статье рассмотрены основные психологические инструменты маркетинга, применяемые при выстраивании коммуникационных связей с потребителями в целях увеличения объема продаж. Прерогативой таких инструментов является их влияние на подсознание целевой аудитории и внушение информации о значимости и полезности товара, пусть даже о мнимой.

Современные производители все усерднее стремятся завладеть расположением потребителя, прибегая иногда к таким механизмам маркетинга, которые посредством психологического влияния побуждают потенциального покупателя приобрести «нужный» ему товар. При таких инструментах человек демонстрирует иррациональное поведение, при котором, как правило, у него отсутствует увязка целей с его осознанными интересами, баланс затрат и выгоды, трезвый расчет совершаемой покупки. Маркетологи в попытке заставить потребителя приобрести тот или иной продукт зачастую прибегают к эмоциональной составляющей человека, оперируя его чувствами.

Маркетинг и психология неразрывно идут рука об руку, поскольку только вместе образуют вид деятельности, направленный на завоевывание доброжелательного отношения потребителя к продукту, услуге, компании и т. д. Маркетинг непосредственно связан с удовлетворением потребностей потенциальных клиентов, но не зная и не понимая с точки

зрения психологии, что интересно человеку и что им движет, довольно сложно создать оптимальный продукт.

В разработке маркетинговой стратегии упор делается на исследования психологов и знание человеческой психологии, натуры, менталитета, что значительно упрощает работу маркетологов и делает ее более прогнозируемой. Чтобы сформировать долгосрочные отношения с потребителями, необходимо руководствоваться их целями, интересами, вкусами и предпочтениями.

Маркетологи используют в своем арсенале несколько приемов психологического влияния с целью вызвать у клиента определенные эмоции, побуждающие его захотеть приобрести товар. Зачастую именно эмоции являются определяющим фактором совершаемой покупки, сама потребность в данном случае играет вторичную роль.

Так, одним из таких приемов является наглядная демонстрация продукта в использовании. Подобное средство очень эффективно для продаж, поскольку при наглядном показе товара потенциальному покупателю может быть задействовано сразу несколько органов чувств: зрительный контакт, осязание, звучание, а иногда обоняние и вкус. Примерами могут послужить: одежда на манекене; приготовление блюд на показ из продуктов, которые предложил производитель; демонстрация написания картин художником, если он предоставляет свои услуги; раздача пробников духов, косметических средств и т. д. Например, позволяя человеку опробовать продукт прямо на месте, у него появляется навязчивое желание повторить это, само кратковременное обладание этим продуктом повышает его ценность, совокупную пользу, если он совершит покупку. И как только покупатель осознает ценность данного товара, то автоматически цена для него становится менее важной. Как итог, товар переходит в руки покупателя, а деньги за товар – тому, кто этот товар правдой и неправдой предлагал к продаже.

Следующим не менее эффективным инструментом маркетинга является использование случайных вознаграждений. Предоставление скидок клиенту, если он является n-ым посетителем магазина; бесплатные путевки и путешествия за собранное количество кодов, спрятанных под упаковкой товара; выигрыши призов при покупке уникального продукта и так далее, все это волей-неволей побуждает потребителя приобрести товар. Человек стремится выглядеть «победителем» этой акции, которое затрагивает его собственное чувство достоинства, поэтому он и стремится скупить как можно больше. Минусом данного инструмента может стать единовременное увеличение продаж, оно не гарантирует возвращения потребителя за продуктом вновь, когда акция пройдет.

Использование рекламы с лицами счастливых людей – самый частый психологический инструмент маркетинга. СМИ, баннеры, плакаты, упаковки, телевидение пестрят изобилием радостных и успешных людей, само изображение счастливого

обладателя какого-либо продукта вызывает неутолимое желание тоже завладеть им и стать таким же счастливым. Казалось бы, утверждение, что приобретение товара способно решить все проблемы человека и полностью его осчастливить, является явным заблуждением, но, тем не менее, остается одним из самых востребованных и эффективных маркетинговых ходов. Поведение потребителя становится иррациональным, он редко стремится получить больше информации о товаре или найти ему альтернативу. Упор сделан на доверие клиента рекламному лицу, особенно если оно является публичным или авторитетным. Доверяя на подсознательном уровне влиятельному персонажу рекламы, покупатель может не задумываясь приобретать товар.

Акцент на неповторимости товара – еще один психологический прием маркетинга, заключающийся в предоставлении ограниченного ассортимента товара или же эксклюзивного продукта, выпущенного в единственном экземпляре, как правило, цена на такой продукт значительно выше аналогов. Потребитель желает обладать чем-то особенным и неповторимым, потому и стремится завладеть данной продукцией. Данный метод также хорош для фильтрации клиентов, когда речь идет о реализации «сложных» товаров или услуг.

Дефицит предложения способствует повышению продаж, поскольку, моделируя такую ситуацию, возникает принцип дефицита товара, а, как известно, человеку свойственно желать того, чего он не может получить. При умелом ограничении товара (зачастую де-юре, а не де-факто) целевая аудитория стремится как можно скорее приобрести товар «ограниченной серии» и по скоротечной акции, пока его не приобрел кто-нибудь другой.

Страх переплатить за товар в будущем тоже подталкивает потребителя к необдуманному действию. Данный психологический метод тесно перекликается с предыдущим.

Еще одним из психологических инструментов маркетинга является использование реальных отзывов клиентов. В данном случае крайне важно чтобы отзывы были написаны настоящими лицами, использовавшими продукт, услугу. Такой прием повышает доверие клиента к производителю, увеличивает интерес к продукту, благодаря массовым (конечно же, положительным) потребительским отзывам и комментариям. В этом методе также заложен принцип «стадного инстинкта», побуждающего человека быть причастным к группе пользователей товара.

Привлечение клиентов возможно даже тогда, когда производитель, вопреки здравому смыслу, зная, что целевая аудитория заинтересована в продукте, однако не решается купить его из-за «кусающейся» цены, увеличивает цену еще больше, тем самым повышая мнимую ценность продукта. Но данный метод может побудить человека к

покупке только в случае, если на рынке нет товаров-субститутов. В такой ситуации потребитель скорее стремится приобрести товар, пока цена не стала еще выше [3].

Американский ученый Харви Лейбенстайн в свое время поделил потребительский спрос на функциональный и нефункциональный. Первый обусловлен тем, что определяется только потребительскими свойствами блага. Такой спрос колеблется в зависимости от максимизации функции полезности с точки зрения потребителя, то есть если целевая аудитория считает продукт качественным, то полезность потребителя возрастает. Нефункциональный спрос заключается в том, что он не связан с присущими экономическому благу качествами. При таком спросе субъективная оценка целевой аудиторией качества продукта не имеет значения, основу составляют психологические манипуляции. Подобные методы как раз и подталкивают людей к иррациональному потреблению.

Нефункциональный спрос в свою очередь подразделяется на спекулятивный, нерациональный и социальный. Спекулятивный спрос появляется в случае ожидания обществом высоких показателей инфляции и, как следствие, повышения цен, что требует, по мнению потребителей, немедленного потребления до наступления неблагоприятного события. Обратное рациональному поведение, характеризующееся спонтанностью, необдуманностью, состоянием аффекта, минутным влечением представляет собой иррациональный спрос.

Согласно Харви Лейбенстайну существует три типа социального спроса:

- эффект присоединения к большинству: здесь имеет место принцип стадного чувства, человек становится ведом ко всему тому, что предпочитает большинство;
- эффект сноба: человек склонен не подражать обществу, быть полностью индивидуальным, парадокс заключается в том, что человек откажется от приобретения товара, если им пользуется большая масса людей;
- эффект Веблена: представляет собой противоположную ситуацию, когда с увеличением цен интерес к товару только растет, присутствует рост спроса на предметы роскоши с целью демонстративного потребления и желанием выделиться на фоне большинства [1].

Представленные феномены, наблюдаемые в каждом обществе, как правило, могут послужить хорошей базой для грамотного формирования маркетинговой стратегии и позиционирования продукции. Учитывая эти факторы, маркетологи стремятся все больше войти в доверие клиента, сделать его постоянным и всегда заинтересованным в продукции фирмы. Каждый потребитель индивидуален и обладает уникальным набором предпочтений и желаний, имеет индивидуальную оценку значимости товара. Грамотные специалисты учитывают все это и преподносят продукт как источник удовлетворения потребностей.

Цифровизация и информатизация общества повлекли за собой создание дополнительных мощных инструментов манипуляции потребительским сознанием. Миллионы людей подвержены подобному влиянию, которое буквально зомбирует индивид, заставляя совершать его однотипные действия при принятии решения о покупке.

Подводя итог вышесказанному, следует отметить, что поведение потребителя представляет собой мыслительную, физическую и эмоциональную деятельность, которая причастна к приобретению, потреблению продуктов и услуг. Такая деятельность весьма многогранна и требует всегда полного изучения всех факторов, влияющих на потребительский выбор. Маркетинговая стратегия не обходится без детальных расчетов, прогнозов, а также без психологического влияния на целевую аудиторию. Нерациональность в потребительских актах значительно повышает уровень потребления и как следствие обеспечивает прирост товарооборота. Иррациональное поведение присуще всем людям, в зоне риска особенно оказываются впечатлительные и крайне эмоциональные люди. Стремление обладать лучшим из лучших является, пожалуй, главным движущим фактором совершаемых покупок. Психологические инструменты маркетинга лишь дают понять это человеку, решающий же выбор всегда остаётся за ним.

Литература

1. Васильева, М. В. Сравнительный анализ исключений из закона спроса / М. В. Васильева, К. Д. Киселёва // Новый взгляд. Международный научный вестник. – 2016. – № 11.
2. Денисова, Е. С. Поведение потребителей: учебное пособие / Е. С. Денисова. – Москва: Евразийский открытый институт, 2010. – 168 с. – ISBN 978-5-374-00400-7. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/11061.html> (дата обращения: 14.04.2021). – Режим доступа: для авторизир. пользователей z-isklyucheni-y-iz-zakona-sprosa (дата обращения: 13.04.2021).
3. Качанова, Т. С. Основные принципы и законы брендинга, обеспечивающие его эффективность / Т. С. Качанова // Маркетинг в России и за рубежом. – 2008. – № 6. – С. 68-74.

Особенности маркетинга строительства

Питько Татьяна Андреевна, студент специальности

«Строительство уникальных зданий и сооружений»;

Попова Татьяна Сергеевна, кандидат экономических наук, доцент кафедры

«Экономика и социально-гуманитарные дисциплины»

Волгодонский инженерно-технический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет МИФИ», г. Волгодонск

На фоне быстрого развития строительства как отрасли экономики становится очевидной высокая конкуренция на рынке строительных услуг, и, как следствие, все большую актуальность приобретает маркетинг в сфере строительства. Материалы статьи обращают внимание на тот факт, что строительство как отрасль имеет особенности, что неизбежно приводит к особенностям маркетинга. Статья раскрывает их сущность, освещает наиболее эффективные инструменты маркетинговых стратегий на строительном рынке, обосновывает необходимость создания узнаваемого строительного бренда для формирования лояльности потребителей и рассматривает роль digital стратегии в этом процессе. Статья будет интересна специалистам маркетинговых служб и людям, создающим продукты строительного рынка. Изучение данного материала позволит внедрить новые инструменты маркетинга в свой бизнес.

В нынешнем 2021 году сложно себе представить более прибыльную и непрерывно расширяющуюся отрасль экономики, чем строительство. Разумеется, все строительные организации признают необходимость использования маркетинга в продвижении предприятия на рынке. Грамотно составленная маркетинговая кампания позволяет быстрее адаптироваться к изменениям на рынке строительных услуг, а следовательно, в наиболее полной мере отвечать требованиям клиентов. Также маркетинг может решить такие вопросы, как освоение ниши на новых рынках, привлечение финансирования (государственного и частного), разумное использование активов компании и др. Использование наиболее удачных маркетинговых тактик позволяет строительным компаниям вести успешную деятельность в условиях жесткой конкуренции, привлекая к сотрудничеству наиболее выгодных партнеров и расширяя клиентскую базу.

Следует отметить, что условия работы маркетологов строительной сферы тяжелее, чем маркетологов в других сферах. Причинами данного факта являются следующие особенности строительства как отрасли:

1. особенности строительного производства (зависимость от погодных и климатических условий, длительный производственный цикл, влияние местного ландшафта,

вида и характеристик грунта, разъездной характер работ, потребность в постоянном создании новых производственных отношений);

2. сложность отношений заказчика и подрядчика (число субъектов отношений велико, потребность в создании инфраструктуры и облагораживания территории вокруг застройки, влияние сметного дела на ценообразование);

3. особенности строительной продукции (статична и территориально зафиксирована, имеет большие габариты, индивидуальный характер, капиталоемкая, многодетальна, материалоемкая).

Также как сложность рынка можно выделить слабую поддержку строительных компаний государством, скудный выбор финансовых инструментов для строителей [1].

С помощью методов современного маркетинга подобные проблемы деятельности можно решить. Для этого на маркетинговые службы проводят аналитическую работу: исследуют рынок, изучают конкурентов, их преимущества, проводят анализ аудитории. На основе полученных результатов разрабатывается стратегия, важной частью которой является product marketing kit. Это эффективный способ представить потенциальным потребителям, партнерам свою компанию, продемонстрировать ее отличия и преимущества, рассказать, какую проблему клиентов удовлетворяет продукт. И как финальная часть – четкие инструкции дальнейших действий компании, которые не только дают предельно подробный алгоритм запуска рекламной кампании: что важно отразить, кому адресовать и в каком виде подать, но и умело выделять компанию среди конкурентов.

Маркетинговая стратегия представляет собой долгосрочный стратегический план, определяющий три решающих аспекта:

1. Какие потребности клиентов компания будет «закрывать» своим продуктом?

2. Какие действия компания будет предпринимать для успешной конкуренции на рынке?

3. Каким образом компания получит максимальную прибыль?

Для достижения этих целей существует три вида маркетинговых стратегий: по конкурентному преимуществу, ценовые стратегии, товарные стратегии. Первый вид приобретает преимущество над конкурентами либо за счет усовершенствования продукта, его функционала, наличия особых характеристик, либо за счет минимизации издержек, либо на фокусировании одного из этих преимуществ. Ценовая стратегия представляет собой управление потребительским спросом путем установления цены: ниже рыночной (если позволяют издержки), на уровне с конкурентами или цены «снятия сливок». Товарные стратегии делают упор на сам продукт. Он может быть инновационным или модифицированным.

При выборе одной из этих стратегий компания, занимающаяся строительством жилья, может руководствоваться сегментацией рынка, то есть дифференциацией рынка на части по демографическим, географическим, психологическим и др. факторам, с целью захвата наиболее перспективной для себя доли рынка [2].

Стратегия маркетинга в любой отрасли имеет свои особенности, которые необходимо учитывать для достижения наилучшего результата. Поэтому в маркетинге строительства среди прочих выделяют следующие инструменты:

- товарная политика (расширение ассортимента строительных материалов, эскалация спектра услуг, гарантия качества и обеспечение надежной системы сервиса);
- ценовая политика (формирование цены, соотношение с ценами конкурентов, частота использования скидок, акции, кредиты);
- коммуникационная стратегия и маркетинговые исследования (создание рекламной кампании, формирование положительного имиджа товара и компании в целом, выстраивание связей с потенциальными покупателями, стимулирование сбыта);
- политика сбыта (продажи, выбор стратегии сбыта, поиск новых рынков и каналов сбыта).

Отличительной чертой сферы строительства является направленность маркетинговой кампании на создание долгосрочных связей: поиск постоянных партнеров, привлечение финансовых средств от населения и предприятий, значительное увеличение клиентской базы, а также формирование популярного бренда. Высокая конкуренция создает необходимость отличаться от других, чтобы найти своего потребителя. Однако важно не только создать узнаваемый бренд, но и сформировать у потребителя стойкую ассоциацию: этот бренд – гарантия качественного продукта.

Создание строительного бренда отличается от создания бренда потребительского. Продавать строительные услуги путем формирования массового восприятия марки неэффективно. Важнее создать репутацию стабильной компании, которой можно доверять. Использование брендинга дает возможность строительной компании управлять поведением потребителей в свою пользу, создавать спрос на пакеты работ и услуг, которые предоставляет компания, формировать лояльность потребителей к бренду.

Поэтому становится очевидна существенная роль рекламы для продвижения того или иного строительного бренда. Застройщики прибегают к разным видам рекламы: наружная, оформление объектов застройки и даже оборудования (башенных кранов). Рентабельность наружной рекламы не высокая, ее наличие увеличивает объем продаж лишь на 5-8 %. Оформление стройплощадки хотя и обходится застройщику дешевле «наружки», но также не высокоэффективно. Дело в том, что упор нужно сделать более на коммуникациях с общественностью, чем на рекламе.

Это связано с еще одной особенностью строительного рынка. Продукты строительного рынка, как правило, дорогостоящие, поэтому частота совершения сделок купли-продажи недвижимости в течение жизни человека невелика. По этой причине покупатели очень скрупулезно относятся к выбору застройщика и объекта покупки. Процедура принятия решения, начиная от формирования потребности до непосредственно покупки, может занять длительное время, иногда – несколько лет. За это время покупатель проводит мониторинг рыночных объектов, их сравнение по критериям цены, района, срокам сдачи, благоустройства территории; поиск информации о жилом комплексе, застройщике (надежность компании, ранее построенные объекты, отзывы о них).

Находясь на пороге принятия решения, потенциальный покупатель запрашивает информацию в различных поисковых системах, изучает отзывы на порталах, форумах, в социальных сетях, советуется с родителями, друзьями и людьми, которые имели похожий опыт, возможно даже сотрудничали с этой компанией. Поэтому так важно создать положительный имидж компании в поисковых системах, социальных сетях. Выполнить эту задачу призвана digital стратегия.

Комплекс digital стратегии застройщика состоит из нескольких элементов:

1. Анонсирование старта строительства ЖК.
2. Заполнение информационного пространства.
3. Повышение лояльности к застройщику.
4. Создание запроса со стороны потенциального покупателя.
5. Поддержание и стимулирование запроса («подогревание лида»).

При реализации digital стратегии маркетологи используют следующие инструменты: размещение контекстной и нативной рекламы и новостей на тематических порталах, в социальных сетях (Instagram, Вконтакте, Facebook и др.) и контекстно-медийной сети Google Adwords с таргетом по запросам.

Также необходимо создавать максимально информативный и удобный для клиентов сайт, ведь ни для кого не секрет, что большая часть пользователей используют веб-сайт контрактных компаний для взаимодействия с ними, а некоторые даже не рассматривают потенциальных бизнес-партнеров, у которых нет веб-сайта.

Убедитесь, что ваш номер телефона очень легко найти в любой поисковой системе. Строительство – одна из отраслей, где телефонные звонки имеют решающее значение. Будь то местный домовладелец, ищущий помощи в ремонте своей кухни, или крупная девелоперская компания, ищущая строительную фирму для выполнения более крупных проектов, ваши лиды не свяжутся с вами, если будет слишком много препятствий. Чтобы получать как можно больше звонков, номер телефона должен быть напрямую привязан к названию компании, независимо от того, появляется ли объявление в поиске Google, на

рекламном щите на улице или в листовке в местном супермаркете, и, конечно же, убедитесь, что есть кто-то, кто отвечает на входящие звонки и сопровождает их, чтобы максимизировать потенциальный бизнес.

Как уже говорилось ранее, для успешной рыночной деятельности строительной компании необходимо заполнить доверие потенциальных клиентов. И нет лучшего способа сделать это, чем позволить клиентам, имеющим положительный опыт работы с компанией, говорить за вас. В строительной отрасли необходимы хорошие отзывы. Вероятно, это первое, на что будут обращать внимание новые лиды при изучении вашего бизнеса.

Осуществить данную цель возможно, используя следующие способы:

- размещать на своем веб-сайте тематические исследования и отзывы клиентов;
- настроить в кампаниях Google и платных поисковых кампаниях отзывы;
- поощрять своих счастливых клиентов (вознаграждением или розыгрышем) писать отзывы на всех основных сайтах с отзывами;
- создавать видеоролики с отзывами клиентов для продвижения в социальных сетях.

Поскольку некоторая часть интернет-активности тратится на просмотр видео, создание привлекательного видеоконтента – еще один инструмент успешного digital маркетинга. Это особенно актуально в такой визуальной индустрии, как строительство. Видео также является отличным способом придать вашему бренду индивидуальность. Видео, демонстрирующее ваши проекты, видео с временным интервалом процесса строительства или забавное видео с культурой компании, демонстрирующее уникальные личности вашей команды, – все это может помочь сделать вашу компанию более представительной и помочь создать вашу аудиторию.

Из вышесказанного можно сделать вывод о том, что следствием особенностей строительной отрасли является также и особенности в маркетинге строительства. Они заключаются в направленности маркетинга на наиболее полное удовлетворение запросов потребителей, формировании узнаваемого, вызывающего доверие бренда и, как следствие, активной маркетинговой кампании. Грамотно составленная маркетинговая стратегия служит для многих предприятий причиной высокой активности в строительном производстве. При умелом проведении маркетинговых мероприятий можно модернизировать множество процессов на предприятии и сам его продукт, повысить рентабельность деятельности, успешно действуя в новых экономических условиях.

Литература

1. Виноградова, О. А. Разработка системы классификации рисков с учётом особенностей строительной отрасли / О. А. Виноградова // Вопросы современной науки и практики, университет им. В. И. Вернадского. – 2014. – № 3. – С. 33–36.

2. Попова, Т.С. Изменение потребительского поведения в сфере строительного ритейла в связи с пандемией Covid-19 / Т. С. Попова, Т. А. Питько // Сборник научных статей 19-й Международной научно-практической конференции. В 5-ти томах. – 2020. – С. 136-139.

УДК 330.1

Развитие цифровых институтов в российской экономике

Решетникова Ирина Дмитриевна, студент направления «Экономика»;

Миляева Наталья Владимировна, кандидат экономических наук, доцент кафедры
«Экономика, организация и управление на предприятиях»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В данной статье рассмотрено понятие «институциональной среды». Определены этапы формирования ядра и сущность системы формальных и неформальных институтов. Проанализирована структура и значение цифровых институтов при реализации стратегических целей страны, обозначена важность значения системы институтов, их характеристик, а также выявлены основные преимущества и недостатки институциональной среды цифровой экономики и определены пути совершенствования слабых сторон цифровых институтов.

Современное общество и экономические явления характеризуются динамизмом. Преобразования затрагивают как внешние факторы, так и внутренние. Быстрое развитие получают электронные платформы. Если раньше для внедрения и тестирования требовалось достаточное количество времени, то пандемия привела к цифровизации многих социальных и экономических проектов, которые характеризуются быстрым внедрением.

Переход на цифровые платформы создал условия для цифровизации. Изменения сопровождаются глобальными процессами информатизации, технологизации и коммерциализации, локомотивами которых являются знания. 14 мая 2021 г. была представлена стратегия социально-экономического развития РФ до 2030 года, где обозначен один из главных векторов развития – цифровая трансформация [1].

Для развития страны на перспективу принципиально важными являются институты, инфраструктура, инновации и инвестиции. Цифровизация экономических процессов сопровождается внедрением новых технологий на все уровни современного общества. Чтобы процесс внедрения и коммерциализации новых технологий был удобен для потребителей, необходима четкая структура институциональной среды, имманентная цифровой экономике.

Так как главным структурным элементом цифровой экономики выступают знания, то ядро институциональной среды строится на базовых институтах. Институты цифровой экономики представляют сложную многосубъектную систему государственных, общественных, корпоративных институтов, организаций по созданию, сохранению, спецификации прав интеллектуальной собственности и коммерциализации наукоемкой продукции.

На стадии креативности происходит возникновение инновационной идеи и ее последующее развитие в рамках институтов создания и сохранения нового знания. К таким институтам относятся: вузы, научные организации, венчурные фирмы, научно-исследовательские лаборатории и т. д. (рис. 1).



Рис. 1. Структура институциональной среды стадии креативности

На стадии защиты прав интеллектуальной собственности, знания трансформируются в объекты интеллектуальной собственности. Данные институты представлены институтами оценки, учета и защиты прав интеллектуальной собственности (Роспатент, агентства авторских прав и т. д.) (рис. 2). В сегодняшней ситуации права интеллектуальной собственности стали ведущим экономическим ресурсом наряду с данными, тем экономическим ресурсом, от использования которого в значительной мере зависит решение всех остальных задач, в том числе и задач благосостояния, и задач обороны. В последние годы стали складываться большие сообщества людей, прежде всего, молодых людей, экономическое поведение которых существенно зависит от того, насколько эффективно мы решаем задачи, связанные с охраной интеллектуальной собственности, с организацией оборота результатов интеллектуальной деятельности [2].



Рис. 2. Структура институциональной среды стадии защиты прав

На стадии коммерциализации складывается комплекс отношений и институтов по внедрению наукоемкой продукции в хозяйственный оборот и их выход на рынок (Рынки, биржа ОИС, лицензионные контракты и т. д.) (рис. 3).

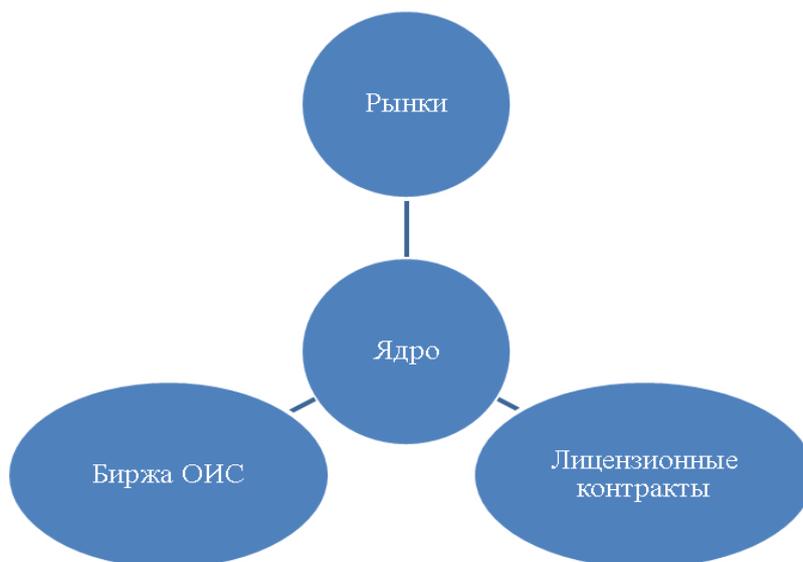


Рис. 3. Структура институциональной среды стадии коммерциализации

Институты цифровой экономики должны обеспечивать определенный порядок и согласованность процессов общественного воспроизводства в постиндустриальной экономике, которые осуществляются под воздействием как организующего, так и самоорганизующегося начала.

Именно для коэволюционного взаимодействия элементов экономической цифровой системы и его институтов характерна взаимозависимость, количественное и качественное соразмерное развитие и изменение, определяющие формы развития социально-экономической системы в целом, ее дальнейшую эволюцию. Количественная соразмерность выступает линейным процессом, т. е. увеличение институтов приводит к количественному увеличению показателей развития хозяйственной системы. Качественная соразмерность

выступает нелинейным процессом, пульсацией, заключающейся в том, что высокое качество развития институтов (защита прав собственности и контрактов и т. д.) способствует формированию растущего инновационного оживления, росту качества рабочей силы, следствием чего выступает более успешное генерирование новых всплесков инноваций, обуславливаемых необходимостью оптимального институционального регулирования экономических субъектов.

Обоснование тенденций развития институтов цифровой экономики проявляется в сетевизации и интеграции и обладающих в определенной степени свойством когерентности, что позволяет выявить новые свойства и качества хозяйственного механизма, изменение его структуры и характера связей между хозяйствующими субъектами.

Отметим, что сетевые отношения всегда имели место в экономике, но в силу ограниченности информационной проницаемости экономической системы не могли оказать на нее существенное влияние, а следовательно и на ее институциональную среду. Современные сетевые взаимодействия институтов определяются особенной ролью высоких технологий и знаний. Благодаря наличию современной электронной среды, сети стали глобальными и связывающими институты цифровой экономики.

Специфика сетевого взаимодействия институтов цифровой экономики заключается в создании потенциала для обеспечения конкурентоспособности в постиндустриальной экономике:

1. отслеживание импульсов, порождаемых научно-техническим прогрессом и в частности в фундаментальной и прикладной научной сфере;
2. ориентированность на использование новейших технологий менеджмента, особенно в сфере освоения новшеств;
3. направленность на коммерческий результат от внедрения инноваций на рынке.

Таким образом, сетевизация экономического пространства, свойственная современным институтам, сопровождается распространением и пронизыванием действия института знания практически на все структурные и связующие элементы хозяйственного механизма.

Развитие институтов обусловлено формированием национальных инновационных систем, обладающих высокой степенью согласованности, которая достигается многообразными интеграционными процессами. Национальная инновационная система выступает трансформационным институциональным ядром в условиях цифровой экономики.

Отметим, что для российской действительности характерно невысокое качество развития инновационной системы, что характеризует такие показатели, как индекс экономического и институционального режима. При этом имеется высокий потенциал,

оцениваемый индексом готовности к сетевому обществу, по которому Россия занимает 48 место (рис. 4).

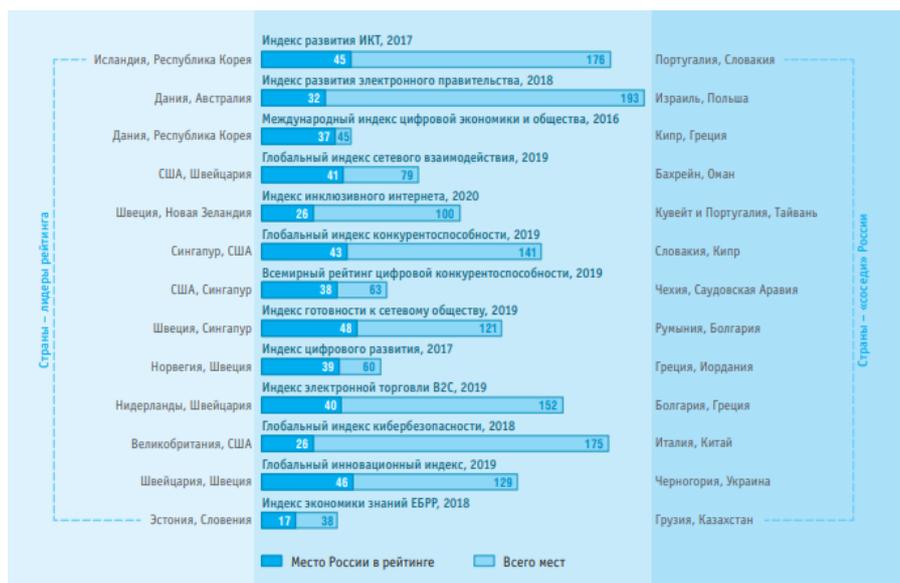


Рис. 4. Позиции России в Международных рейтингах

Ряды институциональных преобразований российской экономики, заключающиеся в развитии институциональной среды и оптимальном институциональном регулировании, будут способствовать обеспечению устойчивого инновационного развития российской экономики.

Таким образом, теоретическая и практическая значимость институциональной среды цифровой экономики определяет возможность применения результатов в процессе разработки конкретных направлений и мер при формировании государственной экономической политики по совершенствованию институциональных основ цифровой экономики в современных условиях с целью обеспечения устойчивого инновационного социально-ориентированного развития российской экономики.

Литература

1. Ивлиев, Г. П. Трансформация сферы интеллектуальной собственности в современных условиях / Г. П. Ивлиев. – НМ.: Издательский Дом «Городец», 2020: [сайт]. – URL: <file:///C:/Users/ДОМ/Downloads/transformation-ip-2020.pdf> (дата обращения: 20.04.2021). – Текст: электронный.
2. Индикаторы цифровой экономики: 2020: статистический сборник / Г. И. Абдрахманова, К. О. Вишневский, Л. М. Гохберг [и др.]. – М.: НИУ ВШЭ, 2020: [сайт]. – URL: <https://www.hse.ru/primarydata/ice2020> (дата обращения: 20.04.2021). – Текст: электронный.

**Планирование расходов транспортной логистики
производственного предприятия**

Устинова Наталья Николаевна, ассистент кафедры

«Экономика, организация и управление на предприятиях»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального
государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В статье рассматривается процесс планирования транспортных расходов, которые может понести производственное предприятие при использовании собственного и/или наемного транспорта при доставке готовой продукции до потребителя и доставке сырья на предприятие.

Производственному предприятию при осуществлении своей производственно-хозяйственной деятельности необходимо осуществлять доставку различных товарно-материальных ценностей и материальных ресурсов. Для этих целей предприятие может использовать как собственный транспорт, так и наемный.

Как показывает практика, большинство производственных предприятий уделяет недостаточное внимание планированию транспортных расходов, т. к. они являются лишь составной частью себестоимости продукции.

Чаще всего транспортные расходы планируются от достигнутого уровня прошлого месяца, а процент планируемой динамики их изменения совпадает с процентом роста или снижения планового выпуска продукции относительно факта [2]. Затем полученная величина распределяется на весь объем производства и в результате на каждую единицу продукции приходится одинаковая величина транспортных расходов. Однако такой метод имеет существенные недостатки.

Во-первых, он не учитывает дальность перевозки, в результате чего получается, что стоимость доставки единицы продукции в соседний город будет равна стоимости доставки на другой конец страны.

Во-вторых, подобное планирование транспортных расходов ведет к тому, что плановая прибыль и рентабельность предприятия рассчитываются некорректно. А значит, руководитель, фактически не зная ожидаемого размера плановой прибыли, не может принять правильное управленческое решение [2].

Если структура продаж предприятия более-менее постоянная, разные продуктовые группы имеют похожие объемные и весовые показатели, поставка продукции осуществляются на относительно небольшой, ограниченной территории, то можно

использовать такую простую модель планирования транспортных расходов [1].

Однако большинство предприятий не могут «похвастаться» такими характеристиками, поэтому им для планирования транспортных расходов необходимо использовать более сложные модели, которые учтут все или большую часть особенностей как продукции, так и месторасположение потребителей.

Для планирования транспортных расходов в первую очередь необходимо классифицировать используемый предприятием транспорт (табл. 1), т. к. в зависимости от его принадлежности и назначения будет зависеть величина транспортных расходов.

Также необходимо учесть характеристики и особенности продукции, поскольку они влияют на выбор транспортного средства.

Таблица 1

Классификация транспортных средств

Признак	Вид
Назначение	Грузовой, легковой, пассажирский
Сфера применения	Внешний, внутренний
Тип кузова	Закрытый (тентованный, цельнометаллический, изотермический, рефрижераторный, цистерна) Открытый (бортовой, платформа, трал)
Грузоподъемность	Малая (до 2 т), средняя (2-5 т), большая (5-16 т), особо большая (более 16 т)
Состав	Одиночное Автопоезд (прицепы, полуприцепы)
и т. д.	

Далее необходимо учесть месторасположение потребителей и маршруты доставки. Маршруты доставки разрабатываются логистами с учетом краткости расстояния, времени доставки, загруженности и состояния дорог, ограничений по скоростному и весовому режиму и т. п.

Таким образом, процесс планирования может выглядеть следующим образом [3].

1. Определяется доля использования собственного и наемного транспорта для маршрутов.
2. Вводится паллетовместимость транспортных средств в разрезе тоннажности.
3. Планируется количество дополнительных точек на маршруте.
4. Загружаются тарифы на наемный транспорт, планируются тарифы на собственный транспорт в разрезе маршрутов и дополнительных точек.
5. Рассчитывается количество рейсов собственным и наемным транспортом.
6. Рассчитываются расходы на транспорт, исходя из количества рейсов и тарифов на них.

Особое внимание необходимо уделять классификации транспортных расходов

(табл. 2).

Поскольку предприятия используют транспорт не только для доставки готовой продукции до потребителя, но и для доставки сырья на само предприятие, то в процессе планирования необходимо учесть и эти транспортные расходы.

Таблица 2

Классификация транспортных расходов

Транспортные расходы	
Расходы на оплату транспортных услуг сторонним организациям	Расходы на эксплуатацию и содержание собственного транспорта: – расходы по доставке сырья; – расходы по доставке готовой продукции; – расходы на оказание транспортных услуг на сторону; – расходы на содержание грузового, легкового транспорта.

Рассмотрим процесс планирования транспортных расходов на примере предприятия, производящего продукты питания. Разные категории продукции поставляются как по территории области, так и за ее пределами. Для доставки продукции предприятие использует как свой, так и наемный транспорт. Также эти категории транспорта используются для доставки необходимых для производства материальных ресурсов.

Если используется наемный транспорт, то транспортными расходами признается цена оказания услуги по транспортировке готовой продукции (без НДС).

Если используется собственный транспорт, то в состав транспортных расходов включают: расходы на ГСМ, оплату труда и отчисления во внебюджетные фонды, на ремонт и эксплуатацию, накладные расходы.

Характерной особенностью продукции является соблюдение специального режима (температура и влажность) в процессе доставки. Эти же требования предъявляются к доставке основного сырья. Доставка вспомогательных материалов не требует специальных режимов.

Если договором предусмотрена доставка продукции до потребителя, то транспортные расходы напрямую связаны с объемами поставки продукции, количеством потребителей и их местоположением.

Если таким же договором предусмотрена поставка сырья, то такие транспортные расходы уже входят в стоимость сырья и не учитываются при планировании. Если же доставку сырья предприятие осуществляет за свой счет, то эти расходы необходимо включить в план.

Процесс планирования начинается с определения объемов и точек поставки продукции. Этот план составляется отделом сбыта на основании заключенных договоров на

поставку. На основании этого плана составляются: план производства продукции, план закупки сырья и материалов. План сбыта, и план закупки являются источниками информации для планирования транспортных расходов.

Процесс планирования осуществляется в следующей последовательности.

- Определение объема поставок по направлениям (пункт назначения, дата поставки, вид продукции, вес).

- Определение объема закупок по направлениям (пункт загрузки, дата загрузки, вид сырья, вес).

- Совмещение плана отгрузки и плана закупки для определения объемов перевозимого груза и потенциальных кольцевых (замкнутых) маршрутов.

- Определение потребности в транспортных средствах (отношение веса к максимальной загрузке).

- Подбор на кольцевые (замкнутые) маршруты собственного транспорта, т. к. ему необходимо вернуться на предприятие.

- Подбор на остальные маршруты собственного и наемного транспорта. Порожный пробег собственного транспорта на некольцевом маршруте при возврате на предприятие должен быть минимальным.

- Определение затрат на собственный и наемный транспорт. Для собственного транспорта определяется как произведение расстояния на себестоимость одного километра. Для наемного транспорта это цена (без НДС), установленная перевозчиком и указанная в договоре на оказание транспортных услуг.

- Определение потенциальных расходов на форс-мажорные обстоятельства (возврат/довоз продукции). Если на момент планирования такая информация уже поступила, то планирование расходов ведется по стандартной схеме. Если же такой информации нет, то расходы определяются как средняя величина за предыдущие периоды.

- Определение общей суммы транспортных расходов на период.

Транспортные расходы являются основной частью расходов на транспортную логистику, но поскольку за организацию транспортно-логистического процесса отвечает соответствующее подразделение, то необходимо учесть и расходы, связанные с организацией работы данного подразделения. Эта категория расходов относится к накладным и может быть рассчитана как средняя доля за предыдущие периоды. В состав этих расходов входят: зарплата с отчислениями административно-управленческого персонала данного подразделения и расходы на канцелярию (ежемесячно составляется список). Также сюда можно отнести расходы на электроэнергию, отопление, связь и т. п., но поскольку аналогичные расходы есть и в других структурных подразделениях, то они учитываются в целом по предприятию и в состав расходов на транспортную логистику не

входят.

Таким образом, процесс планирования расходов на транспортную логистику хоть и имеет общие принципы, все же очень сильно зависит от множества частных факторов, характерных для конкретного предприятия.

Литература

1. Карпов, А. Бюджет транспортных расходов: [сайт]. – URL: https://budtech.ru/budget_transport_costs.html (дата обращения: 18.04.2021). – Текст: электронный.
2. Киюцен, Л. И. Планирование и контроль транспортных расходов / Л. И. Киюцен // Справочник экономиста. – 2018. – № 10: [сайт]. – URL: https://www.profiz.ru/se/10_2018/rashody_na_transport/ (дата обращения: 18.04.2021). – Текст: электронный.
3. Планирование логистических расходов в ритейле: [сайт]. – URL: <https://logist.fm/publications/planirovanie-logisticheskikh-rashodov-v-riteyle> (дата обращения: 18.04.2021). – Текст: электронный.

УДК 657

Обеспечение экономической безопасности предприятия в процессе управления материально-производственными запасами

Чертопятова Анна Сергеевна, старший преподаватель кафедры
«Экономики и управление»;

Филиппова Анна Андреевна, студент специальности «Экономическая безопасность»
Димитровградский инженерно-технологический институт – филиал федерального
государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет МИФИ», г. Димитровград

В статье раскрыты понятие, роль и место материально-производственных запасов в процессе обеспечения экономической безопасности предприятия. Приведены мероприятия в области управления материально-производственными запасами, способствующие укреплению экономической безопасности предприятия. Для определения целесообразности предложенных мероприятий и оценки их влияния на уровень экономической безопасности рассчитан экономический результат от их внедрения.

В условиях формирования рыночных отношений для стабильного функционирования предприятия необходимо наличие материально-производственных запасов. Материально-производственные запасы – это активы, которые участвуют в процессе производства, обслуживают большое число производственных циклов и переносят свою стоимость полностью на изготавливаемую продукцию. Эта особенность производственных запасов делает

необходимым их максимально эффективное использование [1].

Затраты на материально-производственные запасы служат основой и являются необходимым условием выполнения программы выпуска и продажи продукции, снижения ее себестоимости [2]. Большое значение имеет расходование материально-производственных запасов. Объемы продукции и улучшение ее качества в значительной степени зависят от обеспеченности предприятия материально-производственными запасами и эффективности их использования. Материально-производственные запасы составляют значительный объем в активах предприятия, по своей классификации представляют большое количество различных видов и наименований. Проблема эффективного использования и сохранности производственных запасов является наиболее актуальной, так как они являются одним из основных условий успешной деятельности предприятия [3].

Управление материально-производственными запасами, как составной частью оборотных активов, является частью краткосрочной финансовой политики предприятия [4] и обеспечивает платежеспособность и максимизацию конечных финансовых результатов деятельности предприятия. С одной стороны, эффективность процесса управления материально-производственными запасами на практике характеризуется таким ключевым критерием, как величина затрат, образующихся при их управлении, с другой стороны, наличием их оптимального количества для обеспечения производственного процесса и системы управления предприятием в целом. Таким образом, выбранное направление исследования имеет не только существенное теоретическое, но и важное практическое значение для оценки управления материально-производственными запасами в целях обеспечения экономической безопасности предприятия.

С целью повышения уровня экономической безопасности необходимо изучить факторы, влияющие на структуру материально-производственных запасов и эффективности их использования. Результаты подобного анализа позволяют оптимизировать состав и скоординировать движение запасов на предприятии и, как следствие, повысить уровень экономической безопасности предприятия.

Анализ материально-производственных запасов и оценка уровня экономической безопасности проведены по данным бухгалтерской (финансовой) отчетности акционерного общества в г. Димитровграде, основными задачами деятельности которого являются разработка и производство приборов учета, создание систем контроля и диспетчеризации параметров, систем диагностирования оборудования и управления производственными процессами, энергоаудит и др. Виды деятельности направлены на обоснование и обеспечение энергоресурсосбережения для предприятий и организаций практически всех отраслей экономики.

По итогам проведенного анализа оценки управления материально-производственными запасами в процессе обеспечения экономической безопасности акционерного общества установлено:

- материально-производственные запасы в общей структуре оборотных активов составляют в 2018 году – 21 %, в 2019 году – 66,5 % и в 2020 году – 58,1 %;

- показатели динамики материально-производственных запасов в составе оборотных активов показывают, что за анализируемый период в исследуемой организации произошло увеличение материально-производственных запасов с 21 % до 58,1 %, что свидетельствует о расширении масштабов деятельности исследуемого предприятия в 2019 году и одновременно о неэффективном управлении материально-производственными запасами, в результате значительная часть капитала замораживается на длительный период времени в запасах, соответственно, замедляется его оборачиваемость;

- в состав материально-производственных запасов акционерного общества входят: сырье и материалы, незавершенное производство, готовая продукция и прочие запасы. Общая сумма материально-производственных запасов за весь анализируемый период увеличилась, что обусловлено увеличением всех структурных составляющих;

- коэффициент накопления соответствует рекомендуемой величине, следовательно, можно говорить о благоприятной структуре запасов;

- анализ эффективности использования запасов свидетельствуют о замедлении оборачиваемости запасов и снижении деловой активности предприятия в 2020 г. по сравнению с 2018 г., что является отрицательной тенденцией и говорит о снижении спроса на готовую продукцию или товары, которые входят в запасы предприятия;

- снижение показателя рентабельности материально-производственных запасов, что является негативным моментом, свидетельствующим о росте стоимости обслуживания запасов и о снижении эффективности использования запасов;

- рост материально-производственных запасов можно оценить отрицательно, т.к. он сопровождается снижением оборачиваемости запасов, что приводит к снижению объемов реализованной продукции, уменьшению прибыли, что негативно влияет на уровень экономической безопасности;

- оборачиваемость запасов замедляется, соответственно увеличивается период одного оборота. Такая динамика свидетельствует о том, что предприятие нерационально использует ресурсы (оборотные активы сосредотачиваются в наименее ликвидной форме и это приводит к замедлению их оборачиваемости и потере прибыли).

В связи с этим рекомендуем провести следующие мероприятия по совершенствованию политики управления материально-производственными запасами: совершенствование сбытовой политики; реализация запасов материальных ценностей и

совершенствование организации закупок сырья, материалов, комплектующих. Данные меры помогут снизить текущие расходы на содержание запасов, будут способствовать высвобождению денежных средств, что приведет к повышению мобильности оборотного капитала в целом и повышению уровня экономической безопасности предприятия.

Для определения целесообразности предложенных мероприятий и оценки их влияния на экономическую безопасность исследуемого предприятия рассчитаем конечный экономический результат от внедрения мероприятий.

Согласно прогнозу, совершенствование сбытовой политики позволит реализовать 80 % залежалой готовой продукции на складе (затраты на реализацию готовой продукции по прогнозу составят примерно 20 % от суммы реализации): $16\,447 \times 0,8 = 13\,158$ тыс. руб.

На предприятии имеют место высокое значение по статье запасов сырья и материалов, возникновение которого связано с тем, что в 2018-2019 гг. планировалось, что предприятие многократно увеличит темпы роста объема продаж. Соответственно, для обеспечения выполнения плановых показателей была осуществлена значительная закупка сырья. Предположим, что в результате мероприятия по реализации запасов материальных ценностей в размере 40 % от общего размера сырья и материалов экономический эффект составит: $70\,240 \times 0,40 = 28\,096$ тыс. руб. (величина запасов сырья и материалов, планируемая к распродаже); $70\,240 - 28\,096 = 42\,144$ тыс. руб. (прогнозируемая величина запасов сырья и материалов).

Прогнозируемая величина материально-производственных запасов в результате продажи готовой продукции и материалов составит: $115\,556 - 13\,158 - 28\,096 = 74\,302$ тыс. руб. Строка «Запасы» в прогнозном балансе будет составлять $74\,302 + 27\,646 + 1223 = 103\,171$ тыс. руб. (незавершенное производство и прочие запасы в прогнозном периоде приняты аналогично 2020 году).

В табл. 1 представлен экономический эффект от предложенных мероприятий.

Таблица 1

Экономический эффект от предложенных мероприятий по повышению уровня экономической безопасности исследуемой организации

Показатель	До внедрения мероприятий 2020 год	После внедрения мероприятий прогноз	Отклонение
Выручка от продажи 40 % материалов, тыс. руб.	-	28 096	-
Выручка от реализации 80 % готовой продукции, тыс. руб.	-	13 158	-
Всего выручка, тыс. руб.	207 459	248 713	41 254
Материалы и запасы, тыс. руб.	70 240	42 144	-28 096
Готовая продукция, тыс. руб.	16 447	3 289	-13 158

Итого общая сумма МПЗ, тыс. руб.	115 556	103 171	-12 385
Среднегодовой запас, тыс. руб.	108 778	105 975	-2 803
Коэффициент оборачиваемости запасов, об.	1,91	2,1	0,19
Период оборота запасов, дн.	188,76	171,43	-17,33
Прибыль от реализации, тыс. руб.	14 079	41 254	27 175
Рентабельность продаж, %	6,79	16,6	9,81

Следовательно, можно сделать вывод, что произошло ускорение оборачиваемости производственно-материальных запасов в результате предложенных мероприятий в 0,19 раз, и, соответственно, уменьшение периода оборота запасов на 17,33 дней, что привело к повышению прибыли от реализации на 27 175 тыс. руб., рентабельности продаж с 6,79 % до 16,6 %.

Представим в табл. 2 изменение производственных и финансовых индикаторов экономической безопасности акционерного общества после внедрения предложенных мероприятий.

Как показывают произведенные расчеты, проведение предложенных мероприятий по управлению материально-производственными запасами приводит к повышению значения уровня экономической безопасности.

Таблица 2

**Производственные и финансовые показатели экономической безопасности
после проведенных мероприятий**

Индикаторы	2020		Прогноз	
	Показатель	Индикатор	Показатель	Индикатор
Производственные индикаторы				
1. Динамика производства, %	97	0,5	120	1
2. Фондоотдача	20,3	1	24,1	1
3. Темы роста фондоотдачи, %	86	0,5	97	0,5
Сумма		2		2,5
Частный индекс производственного индикатора	0,67		0,83	
Финансовые индикаторы				
1. Прогноз продаж, %	110	1	110	1
2. Темпы роста рентабельности продаж, %	70,7	0	169,6	1
3. Коэффициент погашаемости дебиторской задолженности	0,378	0	0,316	0
4. Коэффициент абсолютной ликвидности	0,04	0	0,11	0

5. Коэффициент текущей ликвидности	1,84	0,5	4,92	1
6. Коэффициент критической оценки	0,77	0,5	2,19	1
7. Платежеспособность предприятия	1,08	1	2,02	1
8. Объем финансирования оборотных средств (коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами)	0,43	0	0,44	0
Сумма		3		5
Частный индекс финансового индикатора	0,38		0,63	
Интегральный показатель экономической безопасности	60 %		72 %	

Таким образом, между управлением материально-производственными запасами и экономической безопасностью существует прямая связь, так как материальные запасы предназначаются для обеспечения непрерывности происходящих на предприятии технологических и производственных процессов, позволяя избегать сбоев из-за временного отсутствия необходимых для производства продукции материалов и сырья.

Литература

1. Лобынцев, Н. Т. Развитие методики формирования учетных цен материально-производственных запасов в коммерческих организациях / Н. Т. Лобынцев, Р. Г. Михайленко, Н. В. Куц // Учет и статистика: Ростов-на-Дону. – 2018. – 1(49). – С. 10-21.
2. Моисеева, И. В. Методические рекомендации по сбору аудиторских доказательств достоверности показателей МПЗ в бухгалтерской отчетности / И. В. Моисеева, О. В. Ищенко // Сборник материалов IV Международной научно-практической конференции «В мире научных исследований». – Краснодар, 2013. – С. 52-57.
3. Адаменко, А. А. Материально-производственные запасы как значимый объект учета и анализа / А. А. Адаменко, И. В. Заставенко // Научный журнал КубГАУ. – 2016. – № 124 (10): [сайт]. – URL: <http://ej.kubagro.ru/2016/10/pdf/13.pdf> (дата обращения: 04.04.2021). – Текст: электронный.
4. Герасимов, К. Б. Управление товарными запасами, как категория финансового менеджмента / К. Б. Герасимов, П. В. Сухина // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2019. – № 4-1. – С. 77-80.

Уроки Фукусимы: десять лет спустя

Чумичева Екатерина Андреевна, студент направления

«Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»;

Дронишинец Николай Павлович, доктор философских наук, профессор кафедры

«Гуманитарные науки»

Новоуральский технологический институт – филиал федерального

государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет МИФИ», г. Новоуральск

В статье рассмотрены важнейшие уроки трагедии, произошедшей на АЭС Фукусима. Сделан вывод о том, что после аварии репутация японской атомной энергетики была запятнана. Но уроки, извлеченные из аварии, говорят о том, что ядерная энергетика будет развиваться, однако полагаться на нее можно только в том случае, если общественность понимает и принимает риски, связанные с ее использованием.

Прошло десять лет с тех пор, как смещение тектонических плит вызвало тройную катастрофу: землетрясение магнитудой 9,1 в 70 км от Тихоокеанского побережья Японии, создав цунами, которое затопило регион Тохоку и атомную электростанцию Фукусима-1, что привело к самой страшной ядерной аварии со времен Чернобыльской катастрофы в 1986 году. Авария на АЭС Фукусима-1 заставила мир содрогнуться и направить внимание ученых, политиков на осмысление того, что же произошло. Кризис десятилетней давности остается актуальным и сегодня [1].

Есихидэ Суга, Премьер-министр Японии, в статье «Извлеченные уроки помогают повысить устойчивость к стихийным бедствиям» [2], посвященной 10-летию трагедии, отмечает, что для того, чтобы превратить опыт этой катастрофы в уроки для будущего Японии, которая исторически была подвержена крупным стихийным бедствиям, необходимо тщательно изучить вопросы, связанные с возникновением катастрофы, ее последствий, в том числе в области спасательных и восстановительных операций, закупок и транспортировки предметов чрезвычайной помощи, поддержки пострадавших. В данной ситуации государственный и частный работают совместно, используя беспилотные технологии в пострадавших от стихийных бедствий районах, повышая сейсмостойкость зданий и прогнозируя бедствия с помощью суперкомпьютеров, чтобы создать устойчивую к стихийным бедствиям в долгосрочной перспективе нацию.

Один из важнейших уроков трагедии связан с необходимостью осознания того, что нацию обманули мифом о безопасности ядерной энергетики. 8 декабря 2011 года был представлен Доклад Независимой комиссии по расследованию ядерной аварии на Фукусиме

[3], который является первым в истории конституционного правительства Японии отчетом о расследовании, проведенным независимой комиссией, учрежденной парламентом. В Докладе отмечается, что мир был поражен тем фактом, что подобная авария могла произойти в Японии, одной из самых научно и технологически развитых стран. Оказавшись в центре внимания всего мира, японское правительство и компания ТЕРСО (на которой и произошла авария) в своем ответе на катастрофу выявили некоторые фундаментальные проблемы, лежащие в основе японского общества.

Суть аварии на Фукусиме заключалась в мифе о безопасности, созданном «ядерной деревней», состоящей из сторонников АЭС, которые считали, что атомные электростанции, действующие в настоящее время, абсолютно безопасны и что правительственные правила гарантируют это. Исходя из такой извращенной логики, подчеркивает Ёити Фунабаша – председатель Азиатско-Тихоокеанской инициативы и бывший главный редактор газеты Асахи Симбун, подготовка к серьезной ядерной аварии сама по себе «вызовет ненужное беспокойство и непонимание» среди жителей. Компания ТЕРСО и ядерные регуляторы не рассматривали риск как «непредвиденный» и не стали готовиться к худшему сценарию [4]. Япония уже сталкивалась с рядом аварий на атомных электростанциях, малых и больших. На возникшие проблемы были даны ответы, но без достаточной прозрачности; когда они были скрыты соответствующими организациями. Правительство вместе с ТЕРСО, крупнейшей из десяти энергетических компаний страны, продвигало атомную энергетику, выступая за ее использование в качестве безопасного источника энергии, утверждая, что аварии в Японии не могут произойти. Подобные уверения базировались на исторически сложившихся антиядерных настроениях японцев, связанных с их военным опытом в Хиросиме и Нагасаки.

В контексте культуры безопасности японская промышленность, основываясь на уроках, извлеченных из аварии, учредила Ассоциацию по атомной энергии (ААЭ). ААЭ координирует деятельность всей атомной отрасли и стремится обеспечить более высокий уровень безопасности атомных электростанций. В дополнение к ААЭ, Японский институт ядерной безопасности и Центр исследования ядерных рисков оказывает поддержку атомным операторам, выполняя экспертные оценки атомных электростанций и осуществляя фундаментальные исследования для повышения безопасности.

Важные обязательства ядерных операторов и промышленности по развитию культуры безопасности и добровольному повышению безопасности на ядерных объектах поддерживаются политикой национального правительства. В качестве основы для новой энергетической политики Японии до 2030 года и далее до 2050 года Кабинетом министров 3 июля 2018 года утвержден новый Стратегический энергетический план с учетом изменений энергетической среды внутри и за пределами Японии. В плане представлены основные направления энергетической политики Японии, основанные на фундаментальных

принципах, а именно: безопасность, энергетическая безопасность, повышение экономической эффективности и экологическая пригодность [5].

Еще одним важным уроком стали выявленные недостатки в режиме ядерного регулирования в Японии. Авария на Фукусиме побудила правительство объявить в августе 2011 г. о разработке новой структуры регулирования. После аварии для обеспечения независимости и прозрачности был создан Орган по ядерному регулированию. Репутация Агентства по ядерной и промышленной безопасности была подорвана рядом факторов. Главным из них стала неспособность подготовиться к цунами того масштаба, что произошло 11 марта, а также обвинениями в том, что при поддержке Агентства некоторые компании ядерной отрасли повлияли на общественные дебаты своекорыстно. Кроме того, положение Агентства в министерстве экономики, торговли и промышленности рассматривалось как имеющее недостаточный уровень независимости и способствовавшее потенциальному конфликту интересов [6]. Новый Орган по ядерному регулированию утверждает, что имеет «самые строгие в мире правила безопасности» и что энергетические компании закупили новые силовые машины, пожарные машины и батареи, а также укрепили морские стены. Регулирующие органы дали энергетическим службам «домашнее задание» с целью соответствовать «самым жестким в мире правилам». Энергетические службы усердно работали для достижения высоких оценок и завоевания доверия общественности [4].

Урок, извлеченный из аварии на АЭС Фукусима, связан и с изменением представлений о роли граждан в принятии государственных решений по ядерной энергетике, особенно на местном уровне. В Японии и в ряде других стран авария значительно подорвала доверие общественности к государственному надзору за ядерной энергетикой и информированию о состоянии в этом секторе. В некоторых странах, членах Агентства по атомной энергии, авария выявила необходимость учета знаний, ценностей, интересов и предпочтений заинтересованных общин в принятии решений в ядерной отрасли, в том числе для обеспечения готовности к авариям и восстановлению пострадавших районов [7].

Завоевание доверия – ключ к выздоровлению. Прошлая практика показывает целесообразность такого взаимодействия. После аварии на энергоблоке АЭС «Три-Майл-Айленд» – 2 в 1979 г. Комиссия по ядерному регулированию США создала Гражданскую консультативную группу, которая действовала с 1980 по 1993 год. Эта группа дала возможность представителям общественности, регулирующих органов и лицензиатов периодически встречаться на общественном форуме, обсуждать вопросы очистки, текущие решения и планы.

Японские правительственные учреждения стали проводить встречи, общественные дискуссии и консультации с местными заинтересованными сторонами в районе префектуры Фукусима. После аварии на АЭС Фукусима Агентство по ядерной энергии (АЯЭ) перешло от

обсуждения с участием заинтересованных сторон в контексте конкретных областей работы к целостному подходу. Первоначальный доклад об участии стейкхолдеров в ядерных чрезвычайных ситуациях, опубликованный в октябре 2011 г., подчеркивал, что устойчивое восстановление после аварий требует целенаправленной и долгосрочной работы с целым рядом заинтересованных сторон. Впоследствии растущее признание того факта, что участие стейкхолдеров в принятии решений в ядерной отрасли существует в социально-политическом контексте общественного доверия и может выходить за рамки обращения с радиоактивными отходами или реагирования на чрезвычайные ситуации, побудило ещё к более широкому взаимодействию. В 2017 и 2019 годах АЯЭ организовывало семинары по вовлечению стейкхолдеров в обсуждение всех проблем в области международного сотрудничества АЯЭ. На семинарах обсуждалась взаимосвязь процесса принятия решений, возможные риски и доверие к долгосрочным программам в области ядерной энергетики.

В последующие после Фукусимы годы во всем мире продолжались дебаты о так называемой «социальной лицензии» на решения, связанные с развитием ядерной энергетики. «Должна ли она предоставляться должным образом избранными или назначенными правительственными чиновниками или теми отдельными лицами и общинами, которых непосредственно коснется функционирование ядерных объектов?». Следовательно, этот урок, извлеченный из аварии, имел глубокие, широкомасштабные и долгосрочные последствия для местных общин, подчеркнув дефицит демократии в принятии решений.

Таким образом, после аварии репутация японской атомной энергетики была подорвана. Многочисленные расследования аварии выявили, что энергетические компании, регуляторы и политики на всех уровнях власти были скомпрометированы участием в обмане, небрежности или допущении случайной слепоты. Ущерб был серьезным. Он подорвал доверие к сектору экономики, который имеет решающее значение для будущего Японии, учитывая нехватку природных ресурсов в стране и необходимость сокращения выбросов парниковых газов. Уроки, извлеченные из аварии, говорят о том, что ядерная энергетика будет развиваться, станет неотъемлемой частью любого плана борьбы с изменением климата, но полагаться на нее можно только в том случае, если общественность понимает и принимает риски, связанные с ее использованием.

Литература

1. The crisis a decade ago remains relevant today: [сайт]. – URL: https://www.japantimes.co.jp/opinion/2021/03/10/editorials/fukushima-no-1-nuclear-energy-radiation-earthquakes-tsunami-disasters-recovery-3-11-10th-anniversary/?utm_source=piano T5&utm_source=pianoT5&utm_medium=email&utm_campaign=295&pnespid=YsQrmRy4LzIA_vNqY7oaWLuNSjxAofbrSEeX (дата обращения: 17.04.2021). – Текст: электронный.

2. Yoshihide Suga. Lessons learned help to bolster disaster resilience: [сайт]. – URL: <https://www.japantimes.co.jp/2021/03/11/special-supplements/lessons-learned-help-bolster-disaster-resilience/> (дата обращения: 11.03.2021). – Текст: электронный.

3. Nuclear Accident Independent Investigation Commission: [сайт]. – URL: <https://www.mhmjapan.com/content/files/00002247/report.pdf> (дата обращения: 20.04.2021). – Текст: электронный.

4. Yoichi Funabashi. Ten years after the Fukushima nuclear accident: [сайт]. – URL: https://www.japantimes.co.jp/opinion/2021/03/09/commentary/japan-commentary/fukushima-nuclear-power-remembering-3-11/?utm_source=pianoT5&utm_medium=email&utm_campaign=295&pnespid=ftgtxBm0dCUARV9.Qf6MsgacTt2_EOCKYLOn (дата обращения: 19.04.2021). – Текст: электронный.

5. Cabinet Decision on the New Strategic Energy Plan: [сайт]. – URL: https://www.meti.go.jp/english/press/2018/0703_002.html#:~:text=On%20July%203%2C%202018%2C%20the,environments%20inside%20and%20outside%20Japanl (дата обращения: 19.04.2021). – Текст: электронный.

6. New Japanese regulator takes over: [сайт]. – URL: https://world-nuclear-news.org/RS-New_Japanese_regulator_takes_over-1909125.html (дата обращения: 10.04.2021). – Текст: электронный.

7. Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant Accident, Ten Years On: Progress, Lessons and Challenges. Nuclear Energy Agency Organisation For Economic Co-Operation And Development. OECD, 2021: [сайт]. – URL: https://www.oecd-neo.org/upload/docs/application/pdf/2021-03/fukushima_10_years_on.pdf (дата обращения: 20.04.2021). – Текст: электронный.

ДЛЯ ЗАМЕТОК