



НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

№ 02 (57). МАРТ 2021 ГОДА

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ № 02(57) 2021 ISSN (print) 2413-7081 ISSN (electronic) 2542-0801



НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
ИЗДАТЕЛЬСТВА «ПРОБЛЕМЫ НАУКИ»
[HTTP://WWW.SCIENTIFICMAGAZINE.RU](http://www.scientificmagazine.ru)



9 772413 708002

ISSN 2413-7081 (Print)
ISSN 2542-0801 (Online)

Научный журнал

№ 2 (57), 2021

Москва
2021



Научный журнал

№ 2 (57), 2021

Российский импакт-фактор: 0,12

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Главный редактор: Вальцев С.В.

Заместитель главного редактора: Ефимова А.В.

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

Абдуллаев К.Н. (д-р филос. по экон., Азербайджанская Республика), *Алиева В.Р.* (канд. филос. наук, Узбекистан), *Акбулаев Н.Н.* (д-р экон. наук, Азербайджанская Республика), *Аликулов С.Р.* (д-р техн. наук, Узбекистан), *Ананьева Е.П.* (д-р филос. наук, Украина), *Асатурова А.В.* (канд. мед. наук, Россия), *Аскарходжаев Н.А.* (канд. биол. наук, Узбекистан), *Байтасов Р.Р.* (канд. с.-х. наук, Белоруссия), *Бакико И.В.* (канд. наук по физ. воспитанию и спорту, Украина), *Бахор Т.А.* (канд. филол. наук, Россия), *Баулина М.В.* (канд. пед. наук, Россия), *Блейх Н.О.* (д-р ист. наук, канд. пед. наук, Россия), *Боброва Н.А.* (д-р юрид. наук, Россия), *Богомолов А.В.* (канд. техн. наук, Россия), *Бородай В.А.* (д-р социол. наук, Россия), *Волков А.Ю.* (д-р экон. наук, Россия), *Гавриленкова И.В.* (канд. пед. наук, Россия), *Гарагонич В.В.* (д-р ист. наук, Украина), *Глуценко А.Г.* (д-р физ.-мат. наук, Россия), *Гринченко В.А.* (канд. техн. наук, Россия), *Губарева Т.И.* (канд. юрид. наук, Россия), *Гутникова А.В.* (канд. филол. наук, Украина), *Датий А.В.* (д-р мед. наук, Россия), *Демчук Н.И.* (канд. экон. наук, Украина), *Дивненко О.В.* (канд. пед. наук, Россия), *Дмитриева О.А.* (д-р филол. наук, Россия), *Доленко Г.Н.* (д-р хим. наук, Россия), *Есенова К.У.* (д-р филол. наук, Казахстан), *Жамулидинов В.Н.* (канд. юрид. наук, Казахстан), *Жолдошев С.Т.* (д-р мед. наук, Кыргызская Республика), *Зеленков М.Ю.* (д-р полит. наук, канд. воен. наук, Россия), *Ибадов Р.М.* (д-р физ.-мат. наук, Узбекистан), *Ильинских Н.Н.* (д-р биол. наук, Россия), *Кайракбаев А.К.* (канд. физ.-мат. наук, Казахстан), *Кафтаева М.В.* (д-р техн. наук, Россия), *Киквидзе И.Д.* (д-р филол. наук, Грузия), *Клинов Г.Т.* (PhD in Pedagogic Sc., Болгария), *Кобланов Ж.Т.* (канд. филол. наук, Казахстан), *Ковалёв М.Н.* (канд. экон. наук, Белоруссия), *Кравцова Т.М.* (канд. психол. наук, Казахстан), *Кузьмин С.Б.* (д-р геогр. наук, Россия), *Куликова Э.Г.* (д-р филол. наук, Россия), *Курманбаева М.С.* (д-р биол. наук, Казахстан), *Курпаяниди К.И.* (канд. экон. наук, Узбекистан), *Линькова-Даниельс Н.А.* (канд. пед. наук, Австралия), *Лукиенко Л.В.* (д-р техн. наук, Россия), *Макаров А.Н.* (д-р филол. наук, Россия), *Мацаренко Т.Н.* (канд. пед. наук, Россия), *Мейманов Б.К.* (д-р экон. наук, Кыргызская Республика), *Мурадов Ш.О.* (д-р техн. наук, Узбекистан), *Мусаев Ф.А.* (д-р филос. наук, Узбекистан), *Набиев А.А.* (д-р наук по геoinформ., Азербайджанская Республика), *Назаров Р.Р.* (канд. филос. наук, Узбекистан), *Наумов В. А.* (д-р техн. наук, Россия), *Овчинников Ю.Д.* (канд. техн. наук, Россия), *Петров В.О.* (д-р искусствования, Россия), *Радкевич М.В.* (д-р техн. наук, Узбекистан), *Рахимбеков С.М.* (д-р техн. наук, Казахстан), *Розыходжаева Г.А.* (д-р мед. наук, Узбекистан), *Романенкова Ю.В.* (д-р искусствования, Украина), *Рубцова М.В.* (д-р социол. наук, Россия), *Румянцев Д.Е.* (д-р биол. наук, Россия), *Самков А. В.* (д-р техн. наук, Россия), *Саньков П.Н.* (канд. техн. наук, Украина), *Селитренникова Т.А.* (д-р пед. наук, Россия), *Сибирцев В.А.* (д-р экон. наук, Россия), *Скрипко Т.А.* (д-р экон. наук, Украина), *Сопов А.В.* (д-р ист. наук, Россия), *Стрекалов В.Н.* (д-р физ.-мат. наук, Россия), *Ступаленко Н.М.* (д-р пед. наук, Казахстан), *Субачев Ю.В.* (канд. техн. наук, Россия), *Сулейманов С.Ф.* (канд. мед. наук, Узбекистан), *Трегуб И.В.* (д-р экон. наук, канд. техн. наук, Россия), *Упоров И.В.* (канд. юрид. наук, д-р ист. наук, Россия), *Федосыкина Л.А.* (канд. экон. наук, Россия), *Хитлухина Е.Г.* (д-р филос. наук, Россия), *Цуцулан С.В.* (канд. экон. наук, Республика Армения), *Чладзе Г.Б.* (д-р юрид. наук, Грузия), *Шамишина И.Г.* (канд. пед. наук, Россия), *Шаритов М.С.* (канд. техн. наук, Узбекистан), *Шевко Д.Г.* (канд. техн. наук, Россия).

Подписано в печать:

16.03.2021

Дата выхода в свет:

18.03.2021

Формат 70x100/16.

Бумага офсетная.

Гарнитура «Таймс».

Печать офсетная.

Усл. печ. л. 9,34

Тираж 1 000 экз.

Заказ № 3890

ИЗДАТЕЛЬСТВО

«Проблемы науки»

**Территория
распространения:
зарубежные страны,
Российская
Федерация**

Журнал
зарегистрирован
Федеральной службой
по надзору в сфере
связи, информационных
технологий и массовых
коммуникаций
(Роскомнадзор)
Свидетельство
ПИ № ФС77 - 63075
Издается с 2015 года

Свободная цена

Содержание

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ	6
<i>Эткин В.А.</i> СИНТЕЗ РАВНОВЕСНОЙ И НЕРАВНОВЕСНОЙ ТЕРМОДИНАМИКИ.....	6
<i>Радевич В.С.</i> ЧИСЛО ПИ И КОРЕНЬ ТРАНСЦЕНДЕНТНОГО УРАВНЕНИЯ $X = (X-1)^{(1+1/X)}$	19
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ	29
<i>Эльмуратова Д.Б., Таубалдиев А.А.</i> ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И ЭЛЕКТРОЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ НАНОГЕТЕРОПЕРЕХОДОВ $ZnSe(0.2\%Te)/ZnO:O$ ПОСЛЕ ПРОТОННОГО ОБЛУЧЕНИЯ	29
<i>Слизкий В.Д., Пархоменко К.В., Еноктаев Ю.В., Медведев И.А., Забелин Р.Р., Хайтрудинов Р.И., Мтирალიшвили М.А.</i> БЕСПИЛОТНЫЙ ВЕРТОЛЕТНЫЙ КОМПЛЕКС РАДИОЛОКАЦИОННО–ОПТИЧЕСКОГО ОБНАРУЖЕНИЯ МЕЖВИДОВОГО ПРИМЕНЕНИЯ	33
<i>Еноктаев Ю.В., Забелин Р.Р., Чурносов Д.В., Мулдашов А.С., Аллай В.А., Сагач А.Ю., Чембулатов А.Б., Теркулов А.М.</i> ПРОБЛЕМА ОБСЛУЖИВАНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ БУДУЩЕГО ПОКОЛЕНИЯ.....	35
<i>Еноктаев Ю.В., Забелин Р.Р., Чурносов Д.В., Мулдашов А.С., Аллай В.А., Сагач А.Ю., Чембулатов А.Б., Теркулов А.М.</i> ВЛИЯНИЕ АВТОТРАНСПОРТА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ	36
<i>Резник Е.В., Деменков М.О., Карначев М.С., Романенко В.А., Марваров Д.Е., Иванов А.Е., Погосян Г.А., Поздеев М.О.</i> ВОЕННОСЛУЖАЩИЕ КАК СУБЪЕКТ АДМИНИСТРАТИВНОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ.....	38
<i>Резник Е.В., Деменков М.О., Карначев М.С., Романенко В.А., Марваров Д.Е., Иванов А.Е., Погосян Г.А.</i> ПСИХОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АДАПТАЦИИ К СЛУЖБЕ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ ПО ПРИЗЫВУ	39
<i>Акинъшин Е.С., Золотов А.А., Любителев А.С., Алтухов А.О., Аллай В.А., Гурин А.А., Поджигайло Р.Ю.</i> СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ РАСХОДОВАНИЕМ ТОПЛИВА.....	41
<i>Любителев А.С., Акинъшин Е.С., Золотов А.А., Аллай В.А., Гурин А.А., Поджигайло Р.Ю., Алтухов А.О.</i> НАЗЕМНОЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ СТАЦИОНАРНЫХ СТАРТОВЫХ КОМПЛЕКСОВ БАЛЛИСТИЧЕСКИХ РАКЕТ И ИХ ОСОБЕННОСТИ	42
<i>Акинъшин Е.С., Золотов А.А., Любителев А.С., Аллай В.А., Гурин А.А., Поджигайло Р.Ю., Алтухов А.О.</i> РОБОТОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ.....	44
<i>Акинъшин Е.С., Золотов А.А., Любителев А.С., Алтухов А.О., Аллай В.А., Гурин А.А., Поджигайло Р.Ю.</i> ДИАГНОСТИКА АДАПТИВНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ НОВОГО ПОПОЛНЕНИЯ	45
<i>Алтухов А.О., Акинъшин Е.С., Золотов А.А., Любителев А.С., Аллай В.А., Гурин А.А., Поджигайло Р.Ю.</i> СТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ МЕХАНИЗМА ИЗМЕНЕНИЯ БАЗЫ ЧЕТЫРЕХКОЛЕСНОГО ТРАКТОРА	47

<i>Гурин А.А., Ахматкулов А.Х., Куликов А.П., Константинов М.А., Ахмедов М.Х., Минченко А.В., Золотов А.А., Бийгишиев М.Х.</i> АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМ ПОЖАРОТУШЕНИЯ.....	49
<i>Гурин А.А., Ахматкулов А.Х., Куликов А.П., Константинов М.А., Ахмедов М.Х., Минченко А.В., Золотов А.А., Бийгишиев М.Х.</i> ЗАЩИТА ОТ КОРРОЗИИ ДЕТАЛЕЙ АВТОМОБИЛЬНЫХ КОНДИЦИОНЕРОВ	51
<i>Гурин А.А., Ахматкулов А.Х., Куликов А.П., Константинов М.А., Ахмедов М.Х., Минченко А.В., Золотов А.А., Бийгишиев М.Х.</i> ПОРЯДОК ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ ВОЕННОСЛУЖАЩИМ СЛУЖЕБНЫХ ЖИЛИЩНЫХ ПОМЕЩЕНИЙ.....	53
<i>Гурин А.А., Ахматкулов А.Х., Куликов А.П., Константинов М.А., Ахмедов М.Х., Минченко А.В., Золотов А.А., Бийгишиев М.Х.</i> ПЛАНЕТАРНАЯ ПЕРЕДАЧА	54
<i>Гурин А.А., Ахматкулов А.Х., Куликов А.П., Константинов М.А., Ахмедов М.Х., Минченко А.В., Золотов А.А., Бийгишиев М.Х.</i> ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕВОДА ВОЗБУЖДЕНИЯ ГЕНЕРАТОРА С ОСНОВНОГО ВОЗБУДИТЕЛЯ НА РЕЗЕРВНЫЙ	55
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ.....	57
<i>Чекмарев В.В.</i> ВЛИЯНИЕ ФУНГИЦИДА АМИСТАР ЭКСТРА НА РАЗВИТИЕ ВОЗБУДИТЕЛЯ СЕТЧАТОЙ ПЯТНИСТОСТИ И УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ.....	57
<i>Гусев И.В., Чекмарев В.В.</i> ВЛИЯНИЕ ПРОТРАВИТЕЛЕЙ СЕМЯН НА ВОЗБУДИТЕЛЯ ОБЫКНОВЕННОЙ КОРНЕВОЙ ГНИЛИ ПШЕНИЦЫ	59
<i>Скрылёв А.А.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА РАСТЕНИЙ В ИНТЕНСИВНЫХ НАСАЖДЕНИЯХ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР.....	61
<i>Корабельская О.И.</i> СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНГИЦИДОВ В ОТНОШЕНИИ ВОЗБУДИТЕЛЯ ФУЗАРИОЗА КОЛОСА ПШЕНИЦЫ	63
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ.....	65
<i>Кобелев С.Г., Безниско В.И.</i> РАДИОКОНТРОЛЬ В СИСТЕМЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАДИОЧАСТОТНОГО СПЕКТРА, КАК ЭКОНОМИЧЕСКАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА СТРАНЫ.....	65
<i>Попова Д.И., Кондрашова Н.Г.</i> АНАЛИЗ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УПРАВЛЕНЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ	74
<i>Абрамова С.А., Постникова К.Ю.</i> КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ ГОРОДСКОГО ОКРУГА «ГОРОД ЯКУТСК»	78
<i>Шершакова И.А.</i> СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДОШКОЛЬНЫМ ОБРАЗОВАНИЕМ НА МУНИЦИПАЛЬНОМ УРОВНЕ.....	81
<i>Масальская М.И.</i> СПЕЦИФИКА МОДЕРНИЗАЦИИ ГОСУДАРСТВЕННОГО И МУНИЦИПАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ В РОССИИ	83

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ	85
<i>Останов К., Усмонов Х.З., Бобоев Б.Э. ОБ ОСОБЕННОСТЯХ РЕШЕНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ЗАДАЧ С ПОМОЩЬЮ ПРИНЦИПА ДИРИХЛЕ</i>	85
<i>Каримова Ш.К. РАЗВИТИЕ КОММУНИКАТИВНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ У ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ</i>	87
<i>Желяскова С.И. ИССЛЕДОВАНИЕ НАРУШЕНИЯ ВНИМАНИЯ У ДЕТЕЙ МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА</i>	89
<i>Коркина Т.Ю. ПОНИМАНИЕ ПРОБЛЕМЫ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ СТУДЕНТОВ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ ВЫСШЕГО УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ В СОВРЕМЕННОЙ ПСИХОЛОГИИ И ПЕДАГОГИКЕ</i>	91
МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ	94
<i>Дехканов Т.Д., Орипов Ф.С., Дехканова Н.Т., Рахманова Х.Н. ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ АМПУЛЫ ФАТЕРОВА СОСОЧКА ЖИВОТНЫХ С РАЗЛИЧНЫМ ХАРАКТЕРОМ ПИТАНИЯ</i>	94
<i>Макаров Л.М., Иванов Д.О., Поздняков А.В. СРАВНИТЕЛЬНАЯ БИСЕКЦИЯ</i>	97
ИСКУССТВОВЕДЕНИЕ	100
<i>Кутоннова Т.Н., Давыдова Л.А. В ПОМОЩЬ ЮНЫМ ИСПОЛНИТЕЛЯМ ПРЕЛЮДИЙ ШОПЕНА</i>	100
ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ	109
<i>Ermekkyzy D.E., Kassymzhanova A.A. FEATURES OF THE PSYCHOEMOTIONAL STATE OF LAW ENFORCEMENT OFFICERS</i>	109
<i>Мусаева Д.Б. ОСОБЕННОСТИ АКЦЕНТУАЦИЙ ХАРАКТЕРА ЖЕНЩИН С АЛКОГОЛЬНОЙ ЗАВИСИМОСТЬЮ</i>	113
<i>Мусаева Д.Б. АРТ-ТЕРАПИЯ В ЛЕЧЕНИИ ПАЦИЕНТОВ, СТРАДАЮЩИХ АЛКОГОЛЬНОЙ ЗАВИСИМОСТЬЮ</i>	114
<i>Гаджибалаева Э.Г. ПРИЧИНЫ НЕУСПЕВАЕМОСТИ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ</i>	116

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

СИНТЕЗ РАВНОВЕСНОЙ И НЕРАВНОВЕСНОЙ ТЕРМОДИНАМИКИ

Эткин В.А.

*Эткин Валерий Абрамович - доктор технических наук, профессор,
Тольяттинский государственный университет,
Советник проректора по науке,
Научно-исследовательский центр, г. Тольятти*

Аннотация: обоснована возможность синтеза равновесной и неравновесной термодинамики (термостатики и термокинетики) на классических принципах как дедуктивной и феноменологической теории. Это достигается в статье на основе закона сохранения энергии благодаря выражению её через потоки энергоносителя и введению недостающих параметров неравновесного состояния системы. Предложенный путь построения неравновесной термодинамики как следствия эргодинамики позволяет обосновать все положения теории необратимых процессов (ТНП) и классической термодинамики и без привлечения гипотез, постулатов и соображений молекулярно-кинетического и статистико-механического характера. Такой подход предотвращает возникновение термодинамических неравенств и открывает возможность обобщения ТНП на процессы полезного преобразования энергии, в первую очередь интересующие энергетиков, технологов, биофизиков и астрофизиков.

Ключевые слова: термодинамика, кинетика, необратимость, законы сохранения, процессы переноса и превращения энергии, соотношения взаимности, эффекты наложения.

1. Введение.

Когда говорят о революции в физике XX столетия, то имеют в виду обычно квантовую механику (КМ) и теорию относительности (СТО и ОТО). Между тем наряду с ними в первой трети того же столетия возникла ещё одна не менее революционная теория – термодинамика необратимых процессов (ТНП). Она возникла на основе пионерских работ будущего лауреата Нобелевской премии датчанина Ларса Онзагера как теория скорости релаксационных процессов, названная им «квазиротермодинамикой» [1]. Хотя предмет её исследования – релаксационные процессы – входили в компетенцию и классической термодинамики [2], эта теория предложила метод описания кинетики таких процессов. Она вернула в термодинамику понятия движущей силы и скорости процесса, утратившие смысл для квазистатистических процессов, и тем самым придала термодинамике способность определять причины возникновения, направление и скорость их протекания. Эта теория не исключала возможности протекания в неравновесных системах ряда противоречащих классической термодинамике процессов типа «активного транспорта» и «восходящей диффузии» (переноса вещества в направлении возрастания его концентрации, «сопряжённых» циклических реакций Белоусова-Жаботинского и «самоорганизации» далёких от равновесия систем [3]. Это противоречило убеждениям А. Эйнштейна, который считал классическую термодинамику «единственной теорией общего содержания, следствия которой никогда и никем не будут опровергнуты» [4]. Поэтому ТНП можно считать теорией, не менее революционной, чем КМ и ТО.

Таким образом, в первой трети XX столетия на авансцену вышли уже три новых теории. Каждая из этих теорий имела свою понятийную систему, свой математический аппарат и свои модельные представления о структуре материи. Каждая базировалась на ряде дополнительных гипотез и постулатов, часть которых в принципе не могла быть подтверждена опытом при существующем уровне экспериментальных и наблюдательных средств. Поэтому они развивались независимо, не имея практически никаких точек соприкосновения. Разногласия между ними были настолько велики, что синтез хотя бы двух первых из них – КМ и ОТО – оценивалось А. Эйнштейном как «Великое объединение». Наступил застой, который большинство учёных называют *кризисом теоретической физики в целом*, а в лучшем случае «кризисом её непонимания».

Представляет интерес выяснить, какую роль сыграла в этом отношении термодинамика и что послужило причиной столь внезапного отказа физиков от классических представлений? Ведь именно теория теплового излучения явилась одной из основных причин кризиса, приведшего к замене классической механики на квантовую. И именно в ней возникло «вопиющее противоречие» с характером эволюции биологических систем [2], как и теория «тепловой смерти» Вселенной, до сих пор не получившая подтверждения [3]. С другой

стороны, именно классическая термодинамика, оперировавшая понятиями абсолютной температуры, давления и энтропии и не нуждавшаяся в инерциальных системах отсчёта (ИСО), должна была воспрепятствовать появлению теории относительности.

Автор этой статьи посвятив выяснению этого вопроса не менее 50 лет своей творческой жизни, докторскую диссертацию [5], ряд монографий [6-9] и множество статей, часть из которых собрана в книге [10]. Его целью было выявить и по возможности устранить те препятствия, которые казались непреодолимыми в начале XX столетия. В этой статье будут подведены краткие итоги этих исследований, приведших к разработке энергодинамики [8] как единой теории процессов переноса и преобразования тепловой энергии, включающей в себя как частные случаи классическую термодинамику Р. Клаузиуса и «квазитермодинамику» Л. Онзагера.

2. Методологические особенности термокинетики

Подобно классической термодинамике, энергодинамика строится как последовательно дедуктивная и феноменологическая дисциплина, которой чуждо использование модельных представлений о микроскопическом «механизме» процессов, а также гипотез и постулатов в основаниях теории¹. В ней весь материальный мир также делится на систему, являющуюся объектом исследования, и окружающую его среду (ОС). При этом энергия такой («расширенной») системы не просто исчезает в одной её части (системе) и появляется в другой (ОС), а переносится через границы системы различными энергоносителями Θ_j (массой M , зарядами Θ_e , молями N_k k -х веществ в любом их агрегатном состоянии, и импульсами их хаотического $P_k = M_k v_k$ или упорядоченного $P_k = M_k v_k$ движения). Для такого случая справедливо «уравнение движения энергии в телах», предложенное ещё в 1874 году российским профессором Н. Умовым [11]:

$$dU/dt + \oint \mathbf{j}_u \cdot d\mathbf{f} = 0, \quad (1)$$

где \mathbf{j}_u (Вт м⁻²) – плотность потока любой формы энергии через векторный элемент $d\mathbf{f}$ замкнутой поверхности f системы с объёмом V в направлении внешней нормали \mathbf{n} . Такая форма закона сохранения энергии учитывает кинетику реальных процессов, не делая при этом никаких предположений относительно механизма переноса энергии и внутренней структуры системы. При этом поток \mathbf{j}_u складывается из потоков \mathbf{j}_{uj} энергии j -го рода U_j , переносимых независимыми энергоносителями. Для простоты будем рассматривать случай неподвижных границ и неизменного объёма V . Тогда каждый из таких потоков \mathbf{j}_{uj} выражается произведением потока \mathbf{j}_j самого энергоносителя Θ_j на его потенциал $\psi_j = dU_j/dM$ (удельную энергию), т. е. $\mathbf{j}_{uj} = \psi_j \mathbf{j}_j = \psi_j \rho_j \mathbf{v}_j$, где и \mathbf{v}_j – скорость переноса j -го энергоносителя Θ_j через неподвижные границы системы, и $\rho_k(\mathbf{r}, t) = \partial \Theta_k / \partial V$ – его плотность, рассматриваемая как функция точки поля (радиус-вектора \mathbf{r} и времени t :

$$\mathbf{j}_u = \sum \mathbf{j}_{uj} = \sum \psi_j \mathbf{j}_j, \quad (2)$$

Воспользовавшись теоремой Гаусса-Остроградского, преобразуем выражение (3) к виду $dU/dt + \int \nabla \cdot \mathbf{j}_u dV = 0$. Тогда после разложения $\nabla(\psi_j \mathbf{j}_j)$ на независимые составляющие $\psi_j \nabla \cdot \mathbf{j}_j + \mathbf{j}_j \cdot \nabla \psi_j$ закон сохранения энергии (1) предстанет в виде:

$$dU/dt + \sum_j \psi_j \nabla \cdot \mathbf{j}_j dV + \sum_j \mathbf{j}_j \cdot \nabla \psi_j dV = 0 \text{ (Вт)}, \quad (3)$$

Если теперь ввести понятие термодинамической силы $\mathbf{x}_j = -\nabla \psi_j$ как меры локальной напряжённости поля потенциала ψ_j и в соответствии с теоремой о среднем вынести за знак интеграла некоторое усреднённое значение этого потенциала Ψ_j для системы в целом, а также некоторое усреднённое значение X_j термодинамических сил \mathbf{x}_k , то уравнение (3) примет вид:

$$dU/dt = \sum_j \Psi_j J_j - \sum_j X_j J_j, \quad (4)$$

где $J_j = \oint \mathbf{j}_j \cdot d\mathbf{f} = \int \nabla \cdot \mathbf{j}_j dV$ – скалярный поток j -го энергоносителя Θ_j через границы системы, имеющий смысл его расхода; $\mathbf{J}_j = \int \mathbf{j}_j dV = \Theta_j \bar{\mathbf{v}}_j$ – векторный поток этого энергоносителя для системы как целого, имеющий смысл его импульса.

Такая (близкодйствующая) форма закона сохранения энергии содержит дополнительные параметры неоднородного (внутренне неравновесного) состояния \mathbf{x}_j и неравновесного процесса \mathbf{j}_j , отсутствовавшие в равновесной термодинамике. Они свидетельствуют о том, что полная энергия системы подразделяется не только на внешнюю E и внутреннюю U (соответственно зависящую и не зависящую от движения и положения системы относительно окружающих тел

¹ Их применение допускается лишь на заключительном этапе приложения теории к конкретному объекту в качестве своего рода условий однозначности.

и полей), и не только на кинетическую и потенциальную (зависящую и не зависящую от импульса pV элементов dV её объёма V), но и на «парциальные» энергии всех её независимых энергоносителей $U_j = \int \rho_j \psi_j dV$, причём $U = \sum_j U_j$. При этом каждая из этих форм энергии может изменяться как вследствие переноса этого энергоносителя Θ_j через границы системы ($d_e \Theta_j$), так и в результате превращения в неё других форм энергии, т. е. появления его внутренних источников или стоков ($d_i \Theta_j$). Это обстоятельство удобнее выразить интегральным уравнением баланса произвольной полевой величины Θ_j [14]:

$$d\Theta_j/dt = - \int \nabla \cdot \mathbf{j}_j dV + \int \sigma_j dV = d_e \Theta_j/dt + d_i \Theta_j/dt, \quad (5)$$

где $\int \nabla \cdot \mathbf{j}_j dV = J_j = - d_e \Theta_j/dt$; σ_j - плотность источников или стоков энергоносителя $d_i \Theta_j/dt = \int \sigma_j dV$.

Подставляя $\int \nabla \cdot \mathbf{j}_j dV$ из (5) в (3), найдём:

$$dU/dt = \sum_j \Psi_j d\Theta_j/dt - \sum_j \int \psi_j \sigma_j dV + \sum_j \int \mathbf{j}_j \cdot \mathbf{x}_j dV = 0. \quad (6)$$

Поскольку с установлением равновесия ($\mathbf{x}_j = 0$) внутренние источники или стоки любых энергоносителей σ_j исчезают, а $\Psi_j = \psi_j$, то в равновесных системах:

$$dU = \sum_j \psi_j d\Theta_j. \quad (7)$$

Отсюда следует, что две последние суммы (6) взаимно компенсируют друг друга:

$$\sum_j \psi_j \sigma_j = \sum_j \mathbf{j}_j \cdot \mathbf{x}_j \text{ (Вт м}^{-3}\text{)} \text{ или } \sum_j \Psi_j d\Theta_j/dt = \sum_j \mathbf{X}_j \cdot \mathbf{J}_j \text{ (Вт)}. \quad (8)$$

К тому же результату придём, применив (4) к «расширенной» изолированной системе (включающей в себя и окружающую среду), для которой потоки J_j и \mathbf{J}_j становятся внутренними, а $dU/dt = 0$. Согласно этому выражению, в процессе релаксации неравновесных систем ($\sum_j \mathbf{j}_j \cdot \mathbf{x}_j > 0$) возможно возникновение как источников ($\sigma_j > 0$), так и стоков ($\sigma_j < 0$) различных энергоносителей. В частности, такие источники или стоки имеются у числа молей N_k любого k -го вещества, которое возникает или исчезает в ходе химических реакций. Известно также, что в процессах резания металлов или дробления материалов количество выделившегося тепла диссипации Q^d всегда меньше затраченной работы W вследствие перехода части упорядоченной энергии в другие формы их внутренней энергии. В настоящее время это учитывается в расчётах «коэффициентом выхода тепла», меньшим единицы. В общем же случае такие источники можно обнаружить у всех так называемых «эмерджентных» свойств системы, т. е. в новых степенях свободы, приобретаемых ею в процессе эволюции.

Таким образом, уравнение связи источников и стоков (8) носит более общий характер, нежели принцип возрастания энтропии в классической термодинамике. Согласно ему, возникновение у системы новых свойств и её эволюция возможна только в локально неравновесных системах ($\mathbf{x}_j \neq 0$) и обусловлено взаимопревращением составляющих её внутренней энергии U_j . Ввиду чрезвычайной важности это положение целесообразно назвать «*принципом превращения*».

Таким образом, соотношение (8) вскрывает несостоятельность попыток Р. Клаузиуса и его последователей сделать энтропию S «козлом отпущения» за диссипацию и «любую и всякую» необратимость. Нетрудно заметить, что подмена суммы $\sum_j \Psi_j \sigma_j$ диссипативной функцией $T\sigma_s = d_i Q/dt$ ведёт к нарушению соотношения (8) и к переходу 1-го начала классической термодинамики $dU = dQ - dW$ в неравенство¹ $TdS > dU + dW$ [2].

Эти неравенства порождают целый ряд проблем, начиная от «остающегося открытым вопроса о причинах монотонного возрастания энтропии» [12] и о физическом смысле этого параметра [13], до «теории тепловой смерти Вселенной» [2]. Это становится особенно актуальным в связи очевидной несостоятельностью трактовки энтропии как меры вероятности состояния с позиций термокинетики, поскольку её основополагающее понятие «потока» по отношению к энтропии лишено всякого смысла. В термокинетики на смену этой трактовке приходит понимание энтропии как «термоимпульса» $S = M\bar{U}$ - импульса частиц, утратившего векторную природу вследствие хаотичности теплового движения [13]. Становится также очевидным, что возникновение проблемы термодинамических неравенств можно предотвратить, переходя к описанию внешнего энергообмена неравновесной системы непосредственно через скалярные J_j и векторные \mathbf{J}_j потоки энергоносителя через границы системы, как это следует из уравнения (4). Это уравнение уже включает в себя соотношение (7) и потому остаётся справедливым и для нестатистических (необратимых) процессов. Немаловажно и то, что они уже содержат искомые потоки \mathbf{J}_j и силы \mathbf{X}_j , давая им при этом однозначное определение и вполне конкретный смысл. Это не только делает излишним

¹ Знак неполного дифференциала « d » подчёркивает, что элементарные количества теплоты dQ и работы dW зависят от характера процесса.

составление громоздких и сложных уравнений баланса k -х веществ, заряда, импульса, его момента, энергии и энтропии, но и устраняет произвол в разбиении их произведения на множители, что изменяет его величину и искажает вклад каждого процесса в общую скорость диссипации энергии.

Нетрудно видеть, что это уравнение объединяет законы сохранения энергии, применяемые классической термодинамикой (первая сумма) и другими фундаментальными дисциплинами (вторая сумма), т. е. объединяет их в единый закон сохранения и превращения энергии (совершения работы $dW_j^e = X_j \cdot J_j dt$). Будучи дополненным условиями однозначности, включающими в себя уравнения состояния $\Psi_j = \Psi_j(\Theta_j)$ и переноса $J_j = J_j(X_j)$, оно позволяет решать обширный круг задач, связанных с переносом и преобразованием не только тепловой, но и любых других форм энергии.

Вместе с тем уравнение (4) обнаруживает необходимость введения экстенсивных параметров состояния, сопряжённых с термодинамическими силами X_j так же, как Θ_j – с потенциалами ψ_j . Такими параметрами являются дополнительные переменные неравновесного состояния Z_j , производные которых по времени dZ_j/dt определяют потоки энергоносителя в системе как целом $J_j = dZ_j/dt = \Theta_j \bar{V}_j$. Смысл этих переменных несложно установить, если обратить внимание на положение R_j центра величины Θ_j в текущем и исходном (однородном) состоянии R_{j0} с плотностью $\bar{\rho}_j = \Theta_j/V$, которые определяются известными соотношениями $R_j = \Theta_j^{-1} \int \rho_j r dV$; $R_{j0} = \Theta_j^{-1} \int \bar{\rho}_j r dV$, где r – бегущая (эйлерова) координата положения в пространстве. Отсюда непосредственно следует существование параметров

$$Z_j = \Theta_j (R_j - R_{j0}) = \int (\rho_j - \bar{\rho}_j) r dV, \quad (9)$$

названных в термокинетике «моментами распределения энергоносителя» Θ_j . Они характеризуют отклонение $\Delta R_j = R_j - R_{j0}$ положения центра энергоносителя в однородной системе от его положения при равновесии $R_{j0} = 0$ в процессе его перераспределения со средней скоростью $\bar{V}_j = dR_j/dt$. Благодаря их введению энергия системы U становится функцией не только количества энергоносителей Θ_j , но и их положения в пространстве $U = \sum_j U_j(\Theta_j, R_j)$. Это и позволяет выразить закон сохранения энергии (4) через параметры системы в целом, как это принято в классической термодинамике.

Однако главное преимущество такого подхода состоит в том, что он позволяет получить основное содержание ТНП, не прибегая при этом к каким-либо гипотезам, постулатам и соображениям статистико-механического характера, приходя при этом к ряду нетривиальных следствий. Чтобы убедиться в этом, сравним ТНП в её существующем и предлагаемом термокинетикой виде.

3. Теория необратимых процессов как следствие энергодинамики

Хотя процессы рассеяния энергии рассматривались и в термодинамике Р. Клаузиуса, расчёт скорости и мощности этих процессов стал возможен только с появлением теории Л. Онзагера [1]. Для этого он воспользовался принципом возрастания энтропии $dS/dt > 0$ и ограничился адиабатически изолированными системами, в которых её возрастание по мере приближения к равновесию обусловлено исключительно наличием у неё внутренних источников. При этом он предположил существование некоторых параметров A_i , характеризующих отклонение состояния от равновесия, и ввёл понятие обобщённой скорости i -го процесса релаксации $J_i = dA_i/dt$ как производной от этого параметра по времени t , назвав её «потоком»¹. Следом он ввёл понятие термодинамической силы $X_i = \partial S/\partial J_i$ как производной от энтропии S по соответствующему потоку, понимая под ней причину возникновения релаксационного процесса. Это позволило представить скорость возрастания энтропии dS/dt в такой системе в виде произведения разнородных скалярных потоков J_i и сил X_i , служащих соответственно экстенсивной и интенсивной мерой процесса рассеяния энергии:

$$dS/dt = \sum_i (\partial S/\partial J_i) dA_i/dt = \sum_i X_i J_i, \quad (10)$$

Тем самым термодинамике возвращалась способность предсказывать не только конечный результат того или иного релаксационного процесса, но и причину его возникновения, его направление, скорость и мощность.

¹ Понятие потока более подходит к параметрам J_i^e как производным по времени от векторных аналогов Z_i параметров A_i , найденных позднее в рамках термокинетики.

Другим принципиально новым положением его теории был «постулат линейности», согласно которому каждый из релаксационных потоков J_i возникает под действием *всех* имеющихся в системе термодинамических сил X_j , линейно возрастая с увеличением любой из них [1]:

$$J_i = \sum_j L_{ij} X_j, \quad (11)$$

где L_{ij} – постоянные коэффициенты, характеризующие проводимость системы по отношению к j -й приложенной силе X_j и названные им «феноменологическими».

Строго говоря, ни линейные законы (9), ни коэффициенты L_{ij} в них не имели статуса феноменологических (основанных на опыте), поскольку во всех известных к тому времени законах (теплопроводности, диффузии, электропроводности, вязкого трения и т. п.) фигурировала единственная и одноимённая потоку движущая сила, а соответствующие им коэффициенты теплопроводности, диффузии, электропроводности, вязкого трения и т. п. не были постоянными величинами. Более того, и сама матричная форма законов Онзагера (9) никоим образом не следовала из выражения (8), согласно которому с исчезновением потока J_i его вклад в возрастание энтропии обнуляется при любых значениях «чужеродных» сил X_j . Тем не менее его теория позволяла объяснить обнаруженные ранее термомеханические, термохимические, термоэлектрические и др. эффекты появлением как бы дополнительных составляющих $J_{ij} = L_{ij} X_j$ потока $J_i = \sum_j J_{ij}$, возникающих под действием «чужеродных сил X_j , т. е. их «наложением». Это было весьма важным, поскольку «эффекты наложения» стали к этому времени широко использоваться в ряде технологий и методов измерения. Достаточно сослаться на термоэлектрические эффекты Пельтье и Зеебека, используемые в термопарах и холодильных установках, на явление обратного осмоса, лежащего в основе современной технологии опреснения воды, на термомагнитный эффект Холла, используемый в магнитометрах, а также на электромагнитные явления, послужившие основой для большинства технологий XX века. Поэтому теория Онзагера вызвала живой интерес исследователей многих стран [14-23].

Однако поскольку параметры A_i в равновесной термодинамике заведомо отсутствовали, квазиротермодинамика оставалась неким формализмом. Положение изменилось, когда И. Пригожин предложил находить потоки и силы из других фундаментальных дисциплин (механики, физической химии и кинетики, электродинамики и т. п., где они имели векторную природу [14]. Поскольку же эти дисциплины оперировали понятием внешней энергии и им было чуждо понятие энтропии, И. Пригожину пришлось пойти на ряд допущений. Главным из них явилась гипотеза локального равновесия, согласно которой элементы объёма неравновесного континуума dV находятся в состоянии локального равновесия (несмотря на протекание в них релаксационных процессов), а это состояние характеризуется тем же набором переменных, что и в равновесии (несмотря на наличие градиентов потенциалов), так что для них справедливы основные уравнения этих дисциплин (несмотря на неизбежный переход их, как и основного уравнения термодинамики, в неравенство). При всей своей противоречивости эта гипотеза позволяла находить параметры, ответственные за «производство энтропии» в системе. В неявном виде используется эта гипотеза и в других фундаментальных дисциплинах, которые с этой целью дробят объект исследования на бесконечное число элементарных объёмов.

Далее, И. Пригожину пришлось ограничиться стационарными необратимыми процессами, при котором неравновесное состояние системы поддерживается внешним принуждением (внешними силами X_j). Поскольку энтропия таких систем оставалась неизменной, он разложил $d_i S/dt$ на две составляющие, одну из которых он назвал «производством энтропии» и связал с источником тепла диссипации Q^0 ($d_i S/dt = dQ^0/dt > 0$), а другую ($d_e S/dt = dQ/dt$) - с экспортом тепла Q из системы. Хотя составляющие $d_i S$ и $d_e S$ утрачивали свойства полных дифференциалов энтропии как параметра состояния, такой подход позволял в конечном счёте находить источники тепла из уравнений баланса внешней энергии системы.

Однако главным недостатком ТНП было то, что эта теория базировалась на принципе возрастания энтропии и потому исключала из рассмотрения обратимую составляющую реальных процессов, связанную с совершением полезной работы. Между тем именно она интересует в первую очередь инженеров всех специальностей, а также биофизиков и астрофизиков. В связи с этим стала весьма актуальной разработка такой системы обоснования ТНП, которая не исключала бы из рассмотрения какую-либо (обратимую или необратимую) часть реальных процессов и в то же время была доступна для преподавания этой дисциплины в рамках курсов термодинамики. Такую возможность и предоставляет изложенная выше теория, названная для краткости термокинетикой [5]. Её преимущества станут очевидными по причинам, изложенным ниже.

3.1. Нахождение потоков и сил без составления уравнений баланса

Приложение ТНП к решению конкретных задач требовало предварительного составления громоздких и весьма сложных уравнений баланса массы M , заряда Θ_e , импульса P и его момента L и энергии U , с тем чтобы на их основании найти величину $d_p S/dt > 0$, а затем – сопряжённые потоки J_i и силы X_i . Это требовало основательного знания всех упомянутых дисциплин, что практически исключало возможность преподавания ТНП в технических вузах в рамках обычных курсов термодинамики.

Далее, разложение $d_p S/dt > 0$ на множители допускало произвол, в результате которого потоки J_i и силы X_j приобретали различную размерность и различный физический смысл. Более того, поскольку такое разбиение влияло не величину их произведения, неоднозначной оказывалась и оценка вклада того или иного релаксационного процесса в общую скорость приближения системы к равновесию.

Все этих недостатков можно избежать, находя потоки J_i и силы X_j не на основе принципа возрастания энтропии, а на более общей основе закона сохранения энергии (4). Как следует из него, локальные термодинамические силы x_j и потоки j_j , как и их «глобальные» значения (для системы в целом) X_j и J_j , могут быть найдены непосредственно из закона сохранения энергии (4) и имеют вполне однозначный смысл напряжённости поля потенциала ψ_k и обобщённой скорости процесса релаксации соответствующей формы парциальной энергии. Это тем более важно, что величина произведения $j_j \square x_j$, а следовательно, и оценка вклада каждого j -го процесса в скорость релаксации системы зависит от способа разбиения этого произведения на множители. Поэтому устранение свойственного ТНП произвола в выборе потоков и сил приобретает особое значение в поиске путей уменьшения необратимости реальных процессов.

Не менее важно и то кардинальное упрощение, которое вносит в понимание неравновесной термодинамики и овладение её методами, которое даёт нахождение основных характеристик реальных процессов на основе закона сохранения энергии. Оно существенно облегчает последующее изучение специальных дисциплин и делает возможным преподавание ТНП на более ранней стадии обучения¹.

3.2. Упрощение «феноменологических» законов Онзагера

Постулируя свои знаменитые «феноменологические» законы (9), Л. Онзагер полагал, что все слагаемые его правой части $X_i J_i$ положительны, поскольку они определялись на основе скорости возрастания энтропии dS/dt – величины сугубо положительной. Это означало ускорение процесса релаксации при появлении в системе новых сил X_j . Отсюда и возникла идея «синергетизма», т. е. взаимного усиления (кооперации) разнородных процессов. Между тем сама эта идея об усилении потока J_i под влиянием «чужеродных» сил X_j противоречит выражению (10), из которого следует, что при обращении одноимённой потоку силы X_i вклад потока J_i в «производство» энтропии dS/dt исчезает, какой бы величины ни достиг этот поток под влиянием «чужеродных» сил X_j . О несостоятельности постулата линейности Онзагера свидетельствуют и уже упоминавшиеся законы теплопроводности (Фурье), диффузии (Фика), электропроводности (Ома), фильтрации (Дарси), вязкого трения (Ньютона) и т. п., в которых потоки тепла, k -го вещества, заряда и импульса имели единственную движущую силу:

$$J_i = -L_i X_i, \quad (12)$$

где X_i – градиенты температуры, химического и электрического потенциала, давления и скорости; L_i – коэффициенты теплопроводности, диффузии, электропроводности и трения.

Это противоречие с постулатом Л. Онзагера (11) разрешается, если учесть, что в изолированных системах сумма внутренних сил в их общефизическом понимании всегда равна нулю ($\sum_i F_i = 0$ при $i = 1, 2, n$). Это означает, что в согласии с третьим законом Ньютона любую из приложенных сил них F_i можно выразить суммой $n-1$ сил реакции F_j иного, j -го рода: $F_i = -\sum_{n-1} F_j$. Связь этих сил с термодинамическими силами X_k несложно установить, исходя из выражения мощности $dW_j/dt = X_j \cdot J_j = F_j \cdot \bar{V}_j$. Из него следует, что $X_i = F_i/\Theta_i$, и $\Theta_i X_i = \sum_{n-1} \Theta_j X_j$, т.

е. термодинамические силы X_i и X_j представляет собой удельные значения сил в их общефизическом понимании (как внутренние напряжения). Благодаря этому законы (13) можно представить в псевдолинейной форме, отличающейся от законов Онзагера (11) лишь на единицу меньшим числом слагаемых ($n-1$):

$$J_i = L_i \sum_j (\Theta_j/\Theta_i) X_j = \sum_j L_{ij} X_j. \quad (13)$$

¹ Это и послужило основанием Минвузу РФ рекомендовать монографию «Термокинетика» в качестве учебного пособия для вузов.

Здесь $L_{ij} = L_i \Theta_j / \Theta_i$ - коэффициенты, объединяющие кинетические и термодинамические факторы и потому зависящие как от свойств проводимости системы, так и от состояния системы¹.

3.3. Термодинамическое обоснование соотношений взаимности Онзагера.

Одним из наиболее важных положений ТНП являются так называемые соотношения взаимности между недиагональными коэффициентами L_{ij} и L_{ji} в постулированных Л. Онзагером матричных «феноменологических» законах (11):

$$L_{ij} = L_{ji} \quad (14)$$

Эти соотношения позволяют несколько уменьшить число коэффициентов пропорциональности L_{ij} , подлежащих экспериментальному определению, которое в уравнениях (9) возросло n до n^2 . Для обоснования этих соотношений Л. Онзагеру понадобились: теория флуктуаций, принцип микроскопической обратимости, принцип детального равновесия и дополнительный постулат о линейном характере законов затухания флуктуаций [1]. Все названные положения ограничивали доказательство состояниями в непосредственной близости к равновесию. Однако ещё важнее то, что они выходили за рамки термодинамики, что и обусловила данное Онзагером определение своей теории как «*квазитермодинамики*».

Между тем можно показать, что эти соотношения также следуют из закона сохранения энергии (4) на основании независимости смешанной производной от порядка дифференцирования по переменным X_i и X_j :

$$\partial^2 U / \partial X_i \partial X_j = \partial^2 U / \partial X_j \partial X_i \quad (15)$$

Отсюда непосредственно следуют соотношения между разнонаправленными потоками и силами, названные нами «дифференциальными соотношениями взаимности» [24]:

$$(\partial J_i / \partial X_j) = (\partial J_j / \partial X_i). \quad (16)$$

Эти соотношения применимы как к линейным, так и нелинейным законам переноса, допуская зависимость коэффициентов L_{ij} от параметров равновесного состояния ψ_i и Θ_i . Их приложение к линейным законам Онзагера (1) непосредственно приводит к симметрии матрицы феноменологических коэффициентов $L_{ij} = L_{ji}$:

$$(\partial J_i / \partial X_j) = L_{ij} = (\partial J_j / \partial X_i) = L_{ji} \quad (17)$$

Такое их обоснование показывает, что эти соотношения являются следствием более общих причин, чем обратимость микропроцессов. Оно объясняет, почему условия симметрии матрицы n^2 коэффициентов L_{ij} часто оказывались справедливыми далеко за пределами упомянутых выше ограничений.

3.4. Нахождение «эффектов наложения» без применения соотношений взаимности

Диагональная форма законов переноса (13) позволяет предложить новый метод нахождения так называемых «эффектов наложения», согласно которому эти эффекты могут быть найдены как следствие наступления неполного (частичного) равновесия ($J_j = 0$) [7]. Известно, что равновесие в сложной (поливариантной) системе никогда не достигается одновременно для всех степеней её свободы: сначала достигается тот вид равновесия, который был нарушен последним под влиянием внешнего принуждения. Поэтому потоки J_j исчезают один за другим по мере исчезновения породившей их силы X_j , пока в системе не установится полное равновесие.

Специфику основанного на этом метода проще понять на примере диффузии k -го вещества в сплошных неоднородных по составу (концентрациям компонентов c_j , температуре T и давлению p). Этот поток, согласно законам (13), имеет вид:

$$J_k = -D_k \nabla \mu_k, \quad (18)$$

где D_k – коэффициент диффузии k -го вещества; μ_k – его химический потенциал.

Это выражение отличается от закона диффузии, предложенного самим Онзагером, отсутствием дополнительной суммы $\sum_j D_{kj} \nabla \mu_j$. Если представить $\nabla \mu_k$ через его производные по концентрациям c_j независимых компонентов, их температуре T и давлению p , то уравнению (18) можно примет вид:

$$J_k = -D_k (\sum_j \mu_{kj}^* \nabla c_j + s_k^* \nabla T + v_k^* \nabla p), \quad (19)$$

где $\mu_{kj}^* \equiv (\partial \mu_k / \partial c_j)$, $s_k^* \equiv (\partial \mu_k / \partial T)$, $v_k^* \equiv (\partial \mu_k / \partial p)$.

Три составляющие результирующей силы F_k в правой части этого выражения ответственны за обычную (концентрационную) диффузию $F_{kc} = \sum_j \mu_{kj}^* \nabla c_j$, термодиффузию $F_{kT} = -s_k^* \nabla T$ и бародиффузию $F_{kp} = v_k^* \nabla p$. Это позволяет разделить термодинамические μ_{kj}^* , s_k^* , v_k^* и

¹ Последнее объясняет, почему феноменологические коэффициенты L_{ij} в ТНП не имеют смысла ни тех, ни других.

кинетические D_k факторы многокомпонентной диффузии и установить ряд дополнительных соотношений между ними, подтверждаемых экспериментально¹ [25].

В качестве другого примера рассмотрим неоднородную систему, разделённую на две части пористой перегородкой. Если в ней создать перепад температур ($\Delta T \neq 0$), то возникает поток газа или жидкости через перегородку $J_k = D_k (s_k^* \nabla T - v_k^* \nabla p)$, приводящий в условиях неполного равновесия ($J_k = 0$) к возникновению перепада давлений по обе стороны перегородки (эффект Феддерсена, 1873):

$$(\Delta p / \Delta T)_{ст} = -q_k^* / T v_k^*, \quad (20)$$

где $q_k^* = T s_k^*$ - так называемая теплота переноса k -го вещества.

В настоящее время это явление называют термоосмосом. Известно и обратное явление - возникновение разности температур по обе стороны перегородки при продавливании через неё воздуха или другого газа. Оба эти эффекта имеют единую природу с эффектом Кнудсена (1910) - возникновением разности давлений в сосудах, соединённых капилляром или узкой щелью и наполненных газом различной температуры, а также с фонтанным эффектом Аллена и Джонса (1938) в жидком гелии II, состоящем в истечении гелия из сосуда, закрытого пористой пробкой, при его малейшем нагреве. Обратное явление - возникновение перепада температур при создании разности давлений по обе стороны перегородки - получило название механокалорического эффекта (Даунга-Мендельсона).

В случае систем, имеющих изначально одинаковое давление по обе стороны пористой перегородки ($\Delta p = 0$) и изначально одинаковую концентрацию k -го вещества ($\Delta c_k = 0$), при создании перепада температур ΔT возникает перепад концентрации по обе её стороны (эффект Сорэ, 1881):

$$(\Delta c_k / \Delta T)_{ст} = -q_k^* / T \mu_{kk}. \quad (21)$$

Известно и обратное явление - возникновение градиентов температуры при диффузионном перемешивании компонентов, открытое Дюфуrom в 1872 году и носящее его имя. В изотермических системах ($\Delta T = 0$) при создании на мембране перепада давления Δp возникает явление обратного осмоса - разделение бинарного раствора с выделением из него k -го компонента (обычно растворителя). Это явление находит широкое применение в установках для очистки воды. Возникающая при этом разность концентраций k -го компонента описывается выражением:

$$(\Delta c_k / \Delta p)_{ст} = -v_k^* / \mu_{kk}. \quad (22)$$

Эти результаты соответствуют полученным в рамках ТНП [7,9]. Однако теперь они явились следствием наложения не потоков, а сил, как это и следовало из механики Ньютона. При этом не пришлось предполагать линейности феноменологических законов, постулировать постоянство феноменологических коэффициентов L_i в них и прибегать к соотношениям взаимности Онзагера. Всё это расширяет сферу применимости ТНП на нелинейные системы и состояния, далёкие от равновесия [7].

Однако не менее важным оказывается и то, что упомянутые выше «эффекты наложения» получают совсем иное объяснение не как следствия «минимального производства энтропии» в стационарных состояниях, а как результат исчезновения одного из потоков по мере установления в системе полного равновесия. Преимущества изложенного выше метода нахождения упомянутых эффектов состоят не только в его простоте, но и в возможности его применения в нелинейных системах, далёких от равновесия, где соотношения взаимности Онзагера, как известно, нарушаются.

3.5. Дальнейшее сокращения числа эмпирических коэффициентов

Следствием упомянутого выше упрощения законов Онзагера и предложенного метода нахождения «эффектов наложения» является возможность дальнейшего сокращения числа подлежащих экспериментальному нахождению коэффициентов L_{ij} (от $n(n+1)/2$ в ТНП до n [7]). Такое сокращение особенно ощутимо в группе так называемых «термогальваномагнитных» эффектов, которые обусловлены взаимосвязью температурных, электрических и магнитных полей и их сил, и в особенности в случае анизотропии этих полей (зависимости от направления). В таком случае благодаря применению соотношений взаимности число эмпирических коэффициентов L_{ij} при $n = 6$ удаётся сократить с 36 до 21 [7]. Термокинетика же позволяет пойти ещё дальше и за счёт установления дополнительных связей между указанными выше явлениями сократить число названных коэффициентов до n [7]. Одним из таких

¹ Получить такие результаты, опираясь на уравнение диффузии Онзагера $J_k = -\sum_j D_{kj} \nabla \mu_{kj}$, при существующих экспериментальных средствах оказалось математически некорректной задачей [23].

дополнительных соотношений, непосредственно вытекающим из дифференциальных соотношений взаимности (16), оказывается закон Видемана-Франца.

4. Термокинетика как синтез равновесной и неравновесной термодинамики

Согласно выражению (12), в локально равновесных системах (где $x_j = 0$) внутренние источники σ_j энергоносителей Θ_j отсутствуют, так что $J_j = \int \nabla_j j_j dV = -d\Theta_j/dt$, и выражение (12) принимает вид:

$$dU/dt = \sum_j \Psi_j d\Theta_j/dt, \quad (23)$$

Это уравнение отличается от применяемого в равновесной ТНП [19] заменой локальных потенциалов ψ_k на усреднённые Ψ_j . В ещё более частном случае равновесных (однородных) систем ($\Psi_j = \psi_j$) неизменного объёма ($V = Mv = const$) это выражение принимает вид объединённого уравнение 1-го и 2-го законов классической термодинамики открытых систем в форме, близкой к соотношению Гиббса [2]:

$$dU = TdS + pv dM + \sum_k \mu_k dN_k, \quad (24)$$

Фигурирующие в этом выражении обобщённые потенциалы ψ_j (абсолютная температура $\psi_S \equiv T$, удельная энергия давления $\psi_p \equiv pv$ и химические потенциалы k -х веществ $\psi_k \equiv \mu_k$) представляют собой частные производные ($\partial U/\partial \Theta_j$) энергии системы $U = U(S, M, N_k)$ по независимым параметрам S , M и N_k , что позволяет различать теплообмен системы, её массообмен и диффузию k -х веществ через её границы как независимые формы энергообмена системы с окружающей средой. Это накладывает требование независимости энтропии S от массы системы M и её состава в условиях $M = const$, что не было и не могло быть учтено во времена Р. Клаузиуса. Между тем это обстоятельство влияет на трактовку этого понятия как меры вероятности состояния, по отношению к которой понятие потока имеет лишено какого-либо смысла¹. Это можно сказать и о понятийной системе классической термодинамики в целом, которая формировалась по принципу «от частного к общему» и потому не могла предусмотреть все последующие коллизии.

Последнее касается и основополагающего для термодинамики понятия равновесия. В механике под ним понималось отсутствие результирующей силы X_j вследствие равенства сил действия и противодействия одной и той же природы. Это условие сохраняется и в термокинетике, которая, таким образом, не нуждается в условии достижения максимума энтропии. Излишним оказывается и принцип возрастания энтропии $dS/dt > 0$, поскольку удаление системы от состояния равновесия или приближение к нему гораздо нагляднее характеризует изменение сил X_j . Более того, становится более очевидной невозможность доказательств этого принципа в рамках равновесной термодинамики.

Рассмотрим с этой целью произвольную термомеханическую систему, внутренняя энергия которой U как величина экстенсивная является функцией двух также экстенсивных аргументов: энтропии S и объёма V , т. е. $U = U(S, V)$. Тогда, рассматривая энтропию S как обратную функцию $S = S(U, V)$, найдём, что в изолированных системах ($U, V = const$), к которым относится этот принцип, энтропия остаётся неизменной, как и её аргументы. Это объясняет, почему «мы не находим в термодинамике не подчинённого статистике безупречно строгого обоснования термодинамических неравенств» [24]. Что же касается неравновесных систем, где $U = U(S, V, R_j)$, то в них $S = S(U, V, R_j)$, и упомянутый принцип становится легко доказуемым. Однако в этом уже нет необходимости, поскольку сами векторы смещения R_j делают это более наглядным и количественно определённым образом.

Совершенно иной смысл приобретают с позиций термокинетики и «принципы исключённого вечного двигателя 1-го и 2-го рода». Становится очевидным, что пространственно однородные системы ($X_j, x_j = 0$) не могут совершать ни внешней W^e , ни внутренней W^i работы, так что сама необходимость в понятиях «вечного двигателя» 1-го и 2-го рода отпадает.

Существование в неравновесных системах взаимосвязи источников и стоков различных энергоносителей (7) устраняет также отмеченное И. Пригожиным «вопиющее противоречие» термодинамики с теорией эволюции [14]. Действительно, слагаемые правой части (7) могут иметь различный знак, так что в его левой части присутствуют как источники, так и стоки различных энергоносителей. Это означает, что термокинетика вполне допускает одновременное протекание процессов релаксации одних степеней свободы неравновесной системы, и удаление

¹ От этого недостатка свободно понятие «термоимпульса», предложенное в термокинетике взамен термина энтропия [7].

от равновесия других, как это и происходит в уже упоминавшихся процессах активного транспорта и в «сопряжённых» химических реакциях.

Однако главным достоинством термодинамики является обобщение неравновесной термодинамики на нестатистические процессы полезного (обратимого) преобразования энергии в различного рода тепловых и нетепловых машинах. В этой области термодинамика позволяет получить ряд принципиально новых положений, имеющих общезначимое значение.

4.1. Нахождение универсального критерия эффективности преобразователей энергии

Введение понятия потоков энергии позволяет предложить универсальный критерий эффективности любого преобразователя энергии как отношение мощности на выходе N_j и входе N_i преобразующего устройства:

$$\eta_N = N_j/N_i = X_j \cdot J_j / X_i \cdot J_i \leq 1. \quad (25)$$

Этот критерий, названный нами *мощностным КПД*, в равной мере применим к тепловым и нетепловым, циклическим и нециклическим машинам, прямым и обратным циклам, двигателям и «генераторам» энергии, к установкам «прямого» и «непрямого» преобразования энергии. От так называемого «эксергетического» КПД, выражаемого отношением работоспособной части энергии на выходе и входе установки, этот КПД отличается исключением «транзитных» потоков энергии, не участвующих в процессе преобразования энергии, а также учётом кинетики процесса преобразования энергии.

Легко заметить, что мощностной КПД η_N обращается в нуль дважды: на «холостом ходу» ($J_j = 0$) и в режиме «короткого замыкания» ($X_j = 0$). Это означает, что он учитывает и режим работы преобразователя энергии, т. е. наиболее полно отражает совершенство установки и степень реализации ею тех возможностей, которые предоставляет источник упорядоченной энергии. Более того, он является и единственно возможным показателем совершенства в тех случаях, когда термодинамическое понятие КПД как отношения произведённой работы W к подведённой от источника энергии Q становится неприменимым в связи с невозможностью выделить в сплошной среде источники и приёмники энергии. Таковы силовые поля, химически реагирующие среды, поляризованные или намагниченные тела, диссоциированные или ионизированные газы. Все это делает его незаменимым инструментом анализа эффективности не только энергетических, но и технологических установок, и не только искусственных, но и естественных преобразователей энергии, созданных самой природой. Кроме того, этот КПД всегда меньше единицы, что особенно важно в связи с тем, что многие неспециалисты оперируют понятием «сверхединичного» КПД, путая это понятие с коэффициентами трансформации тепла или холодильными коэффициентами, которые могут превышать единицу. Не менее важно, что мощностной КПД позволяет вскрыть единство законов преобразования любых форм энергии.

4.2. Нахождение общего вида законов преобразования энергии

Классическая термодинамика рассматривает исключительно циклические машины, в которых рабочее тело совершает замкнутый процесс. Это обусловлено самим характером закона сохранения энергии равновесных систем (7), в котором фигурируют лишь процессы переноса энергии путём теплообмена, массообмена, диффузии, электризации и т. п. $dU_j = \psi_j d\Theta_j$, но отсутствуют члены $X_j \cdot J_j$, ответственные за преобразование энергии. Однако в циклическом процессе

$$dU_j = \oint d(\psi_j \Theta_j) = \oint d(\psi_j \Theta_j) - \oint \Theta_j d\psi_j = - \oint \Theta_j d\psi_j. \quad (26)$$

Если умножить и одновременно поделить выражение $\Theta_j d\psi_j$ на смещение dR_j энергоносителя Θ_j и учесть, что $dR_j = dr$, то найдём, что в установившемся процессе преобразования энергии (когда $\nabla \psi_j = d\psi_j/dr$), $\Theta_j d\psi_j/dt = (\Theta_j dR_j/dt) \nabla \psi_j = -J_j \cdot X_j$. Это означает, и в циклических процессах преобразования энергии выходная мощность $N_j = dW_j/dt = J_j \cdot X_j$ может быть выражена через потоки J_j и силы X_j точно так же, как и в «поточных» преобразователях той же формы энергии. Это и является основанием для синтеза метода циклов в классической термодинамике и метода потоков в термодинамике.

Чтобы убедиться в этом, рассмотрим произвольную систему, осуществляющую преобразование одной (i -й) формы внутренней энергии в другую (j -ю). Для такой системы из (4) при $J_j = 0$ непосредственно следует баланс мощности:

$$X_i \cdot J_i + X_j \cdot J_j = 0. \quad (27)$$

Согласно (27), потокам J_i, J_j одного знака соответствуют противоположно направленные силы X_i и X_j , и наоборот, силам X_i, X_j одного знака соответствуют противоположно направленные потоки J_i и J_j . Этому выражению можно придать вид:

$$J_i/X_j = -J_j/X_i. \quad (28)$$

Если обозначить отношение J_i/X_j через L_{ij} , а отношение J_j/X_i – через L_{ji} , то мы придём к условиям антисимметрии Казимира:

$$L_{ji} = -L_{ij}. \quad (29)$$

Эти соотношения взаимности Онзагера – Казимира следуют из закона сохранения энергии и потому не зависят от принадлежности сил X_i и X_j к чётным или нечётным функциям времени [15], что придаёт им более общий характер. Они указывают на то, что для процессов взаимопревращения энергии законы Л. Онзагера (11) должны быть видоизменены с учётом противоположности знака коэффициентов L_{ij} и L_{ji} :

$$J_i = L_{ij}X_j - L_{ji}X_i, \quad (30)$$

$$J_j = L_{ji}X_i - L_{ij}X_j. \quad (31)$$

Такая форма уравнений энергопревращения учитывает противоположную направленность разнородных сил и потоков и потому имеют больше оснований именоваться феноменологическими (основанными на опыте). В частности, общеизвестно, что при работе сварочного трансформатора с приближением к режиму «короткого замыкания» ($X_j \rightarrow 0$) ток во вторичной цепи возрастает ($J_j \rightarrow \max$). Это обстоятельство не зависит от природы энергоносителей, что позволяет вскрыть принципиально единство законов преобразования любых форм энергии вопреки классической термодинамике.

Термокинетика, рассматривающая любой преобразователь энергии как «четырёхполосник», пронизываемый двумя потоками преобразуемой и преобразованной энергией, не нуждается в знании «механизма» преобразования энергии и потому свободна от множества понятий и гипотез, связанных с циклами и оборудованием, необходимым для их осуществления. Это и позволяет изучать законы преобразования энергии в их «чистом» виде, не требующем знания составляющих цикл процессов, их последовательности, оборудования, требуемого для осуществления таких процессов, принципов их работы и схем энергетических установок и т. п. ещё до того, как будет обоснована их необходимость, является главным преимуществом термокинетики. Это особенно важно в процессе обучения энергетическим специальностям, когда не усвоены ещё законы, которые предстоит обосновать с их помощью. Это также даёт термокинетике неоспоримые преимущества перед классической термодинамикой циклов (смотри примечание 5).

4.3. Установление единства законов преобразования любых форм энергии

В классической термодинамике принято считать, как нечто само собой разумеющееся, что КПД любой обратимой нетепловой машины равен единице, в то время как для теплового двигателя он ограничен величиной термического КПД идеальной машины Карно:

$$\eta_t \equiv 1 - Q_2/Q_1 = 1 - T_2/T_1 < 1, \quad (32)$$

где T_1 , T_2 – постоянные температуры подвода и отвода тепла (Q_1 и Q_2) в цикле тепловой машины, равные абсолютным температурам источника и приёмника тепла¹.

Такая «дискриминация» тепловых машин основана на стойком убеждении в том, что «теплота и работа в принципе неравноценны» [2]. Между тем при более общем подходе с позиций термокинетики выясняется, что суть дела состоит в неразличении в равновесной термодинамике «инергии» и «анергии», т. е. работоспособной и неработоспособной форм энергии. Более того, сама постановка задачи о превращении теплоты в работу некорректна ввиду того, что тепловая энергия – это форма энергии, т. е. функция состояния, в то время как работа W – функция процесса, а не форма энергии. Отсюда, в частности, вытекает и непонимание принципиального различия понятия КПД в термодинамике и других дисциплинах.

Термический КПД η_t (35), как известно, не зависит ни от свойств его рабочего тела, ни от конструктивных особенностей машины, ни от режима её эксплуатации. Такие КПД принято называть *абсолютными*. Строго говоря, этот показатель вообще не следовало бы называть «КПД», поскольку он характеризует не степень её совершенства, а «степень превратимости» энергии Q_1 , полученной от источника тепла, которая при $T_1 = T_2$ равна нулю для тепловой машины.

Иной смысл имеет понятие КПД механического, электрического и т. п. двигателя в других фундаментальных дисциплинах. Такие КПД характеризуют отношение действительно совершаемой двигателем работы W_i к теоретически возможной W_i^t . Они учитывают потери только в самой машине и в идеале равны единице. Такие КПД называются *относительными*. В классической термодинамике они называются *внутренними относительными* η_{oi} применяются

¹ Этот КПД обычно не превышает 0,40...0,45, в то время как КПД преобразователей упорядоченных форм энергии (механической или электрической) нередко приближается к единице.

для оценки совершенства процессов, например, в компрессорах или турбинах. Естественно, что применение одного и того же термина «кпд» к этим двум принципиально различным понятиям вызывает у неспециалистов ошибочные представления о неэффективности тепловых машин.

Совершенно иначе выглядит дело, если в качестве критерия эффективности использовать мощностной кпд η_N (25). Его использование позволяет доказать не только единство законов преобразования любых форм энергии, но и предложить теорию подобия энергоустановок, которая дополняет классическую теорию тепловых машин анализом взаимосвязи этого кпд с их производительностью (мощностью N) и режимом работы. Достигается это приведением уравнений (30,31) к безразмерной форме

$$X_j/X_{j0} + J_j/J_{jk} = 1, \quad (33)$$

где X_{j0} – значение движущих сил и потоков «холостом ходу» установки (при $J_j = 0$), а J_{jk} – поток преобразованной энергии в режиме «короткого замыкания» (при $X_j = 0$), также определяемый на основе уравнений (30,32).

Благодаря теории подобия энергетических установок появляется возможность выявлять оптимальные режимы эксплуатации существующих энергетических установок, а также оценивать перспективность их новых разновидностей [27]. Всё вышеизложенное приближает результаты термодинамического анализа к реальности, суля подлинную революцию в её методах.

Заключение

1. Основным недостатком термодинамики необратимых процессов (ТНП) как общезначимой теории является её постулативный характер и изначальная ограниченность процессами рассеяния энергии, что обусловлено базированием её на принципе возрастания энтропии dS/dt .

2. Подход к построению неравновесной термодинамики с более общих позиций закона сохранения энергии вскрывает несостоятельность гипотезы локального равновесия и диктует необходимость введения дополнительных переменных неравновесного состояния как функций градиента потенциалов $\nabla\psi_j$ и векторов смещения энергоносителей R_j .

3. Нахождение основных величин, которыми оперирует ТНП - термодинамических сил X_j и потоков J_j - на более общей основе закона сохранения энергии позволяет создать более общую теорию, которая не исключает из рассмотрения какую-либо (обратимую или необратимую) составляющую реальных процессов и локально неравновесные системы.

4. Предлагаемый подход, именуемый для краткости термокинетикой, предотвращает возникновение неравенств при переходе к нестатическим процессам, что позволяет учитывать необратимость реальных процессов всеми дисциплинами, оперирующими понятием энергии.

5. Термокинетика устанавливает неизвестную ранее взаимосвязь между источниками и стоками различных энергоносителей, с одной стороны, и параметрами неравновесности – с другой, названную «принципом превращения» обобщающую принцип возрастания энтропии на другие эмерджентные свойства систем.

6. позволяет дать строго термодинамическое обоснование всех положений ТНП, свободное от постулатов и соображений молекулярно-кинетических и статистико-механических теорий, что распространяет сферу её применимости на нелинейные процессы и состояния, далёкие от равновесия.

7. Существование результирующих F_j разнородных термодинамических сил X_j , действующих в поливариантных системах, опровергает постулат Онзагера о зависимости каждого из независимых потоков J_j от всех действующих в системе сил, и позволяет найти для каждого из них единственную силу, с исчезновением которой данный процесс прекращается.

8. Предложенный термокинетикой метод нахождения эффектов «наложения» позволяет осуществить дальнейшее сокращение числа эмпирических коэффициентов от $n(n+1)/2$ в ТНП до n и дать новое объяснение этих эффектов как результата наступления в поливариантной системе частичного (неполного) равновесия вследствие взаимной компенсации части сил.

9. Изложение классической термодинамики как следствия термокинетики также даёт неоспоримые преимущества, давая решение проблемы термодинамических неравенств, более простую трактовку энтропии, обобщая принцип возрастания энтропии и облегчая понимание принципов исключённого вечного двигателя 1-го и 2-го рода.

10. Обобщение ТНП на процессы целенаправленного преобразования различных форм энергии в природных и технических системах вскрывает их принципиальное единство и отличие от процессов релаксации как в отношении их кинетических уравнений, так и соотношений взаимности в них.

11. Переход к изучению кинетики процессов преобразования энергии позволяет предложить универсальный критерий их эффективности, выражающий отношение мощности

на их выходе и входе, и учитывающий их производительность и режим работы. Этот кпд объединяет понятия абсолютных, относительных, внутренних, эксергетических и т. п. кпд с холодильными и т. п. коэффициентами.

12. Доказанное в рамках термокинетики единство законов преобразования тепловых и нетепловых форм энергии нашло отражение в теории подобия процессов энергопревращения, позволяющей переносить результаты анализа эффективности действующих энергоустановок на вновь проектируемые с учётом режимов их предстоящей эксплуатации.

Список литературы

1. *Onsager L.* Reciprocal relations in irreversible processes // *Phys. Rev.* 1931. 237(14). 405–426; 238(12). 2265–2279.
2. *Vazarov I.P.* Thermodynamics. Edn 4. М.: Vysshaya shkola, 1991 (In Russian).
3. *Prigogine I.* Time, structure and fluctuations (Nobel lecture in chemistry in 1977). // *UFN*, 131(1980).185-207 (In Russian).
4. *Эйнштейн А.* Творческая биография. // Физика и реальность. М.: Наука, 1985. С. 131-166.
5. *Эткин В.А.* Синтез и новые приложения теорий переноса и преобразования энергии: Дисс... доктор технических наук: 05.14.05 - Теоретические основы теплотехники. М., МЭИ, 1998.
6. *Эткин В.А.* Термодинамика неравновесных процессов переноса и преобразования энергии. – Саратов: Изд.-во СГУ, 1991.
7. *Эткин В. А.* Термокинетика (термодинамика неравновесных процессов переноса и преобразования энергии. Тольятти, 1999. 228 с.; Etkin V. Thermokinetics (Synthesis of Heat Engineering Theoretical Grounds). Haifa, 2010.
8. *Эткин В.А.* Энергодинамика (синтез теорий переноса и преобразования энергии). СПб.; «Наука», 2008; Etkin V. Enerгодynamics (Thermodynamic Fundamentals of Synergetics). New York, 2011.
9. *Эткин В.А.* Паралогизмы термодинамики. – Saarbrücken, Palmarium Ac. Publ., 2015. 353 с.
10. *Эткин В.А.* Синтез термостатики и термокинетики. Lulu Inc. (USA), 2020.
11. *Утов N.A.* Ein Theorem über die Wechselwirkung in Endlichen Entfernungen. // *Zeitschrift für Mathematik und Physik.* 19(1874). Н. 2. § 12.
12. *Ландау Л. Д., Лившиц Е. М.* Статистическая физика. М.: Наука, 1964.
13. *Эткин В.А.* Многоликая энтропия. // *Вестник Дома учёных Хайфы*, 11(2007).15-20.
14. *Prigogine I.* Etude Thermodynamique des Phenomenes Irreversibles. Liege, 1947.
15. *Cazimir H.B.G.* // *Rev. Mod. Rhys.*, 1945. № 17. P. 343,
16. *Денбиз К.* Термодинамика стационарных необратимых процессов. М.: Изд-во иностр. лит., 1954.
17. *Meixner I.* Thermodynamik der irreversiblen Prozesse. Aachen. 1954.
18. *De Groot S.R.; Mazur P.* Nonequilibrium Thermodynamics. Amsterdam, 1962.
19. *Gyarmati I.* Introduction to Irreversible Thermodynamics. Budapest, 1960,
20. *Haase R.* Thermodynamik der Irreversiblen Prozesse. Darmstadt, 1963.
21. *Бахарева И.Ф.* Нелинейная неравновесная термодинамика. Саратов: Изд-во Сарат. ун-та, 1967.
22. *Jou D., Casas-Vázquez J., Lebon G.* (2010), Extended Irreversible Thermodynamics. Edn 4, 2010.
23. *Demirel Y.* Nonequilibrium Thermodynamics. Transport and Rate Processes in Physical, Chemical and Biological Systems, 3rd ed., Elsevier, Amsterdam, 2014.792 с.
24. *Эткин В.А.* О происхождении соотношений взаимности Онзагера. // *Известия СО АН СССР. Серия технических наук.* 4(1989).52-57. *Etkin V.A.* Origin of Onsager's reciprocal relations. // *Soviet. Journal of Appl. Physics*, 4(1989), 288-293 (translated from Bulletin of Russian Acad. of Science, Siberian Branch. Engineering, 4(1989), 52-57).
25. *Krishtal M.A., Volkov A.I.* Multicomponent diffusion in metals. М.: Metallurgy, 1985.
26. *Путилов К.А.* Термодинамика. М., Наука, 1971; *Putilov K.A.* Thermodynamics. М.: Science, 1971 (in Russian).
27. *Etkin V.A.* Similarity Theory of Energy Conversion Processes. // *International Journal of Energy and Power Engineering*, 8(1).2019.4-11. DOI: 10.11648/j.ijep.20190801.12.

ЧИСЛО ПИ И КОРЕНЬ ТРАНСЦЕНДЕНТНОГО УРАВНЕНИЯ

$$X = (X-1)^{(1+1/X)}$$

Радевич В.С.

Радевич Валерий Степанович - военный пенсионер,
г. Энгельс, Саратовская область

Аннотация: в статье анализируются два трансцендентных уравнения $X = (X-1)^{(1+1/X)}$ с корнем 4,14104152541078850094523144673351515997985685244558 и уравнение $Y = Y^{(1+1/(Y+1))} - 1$ с корнем 3,14104152541078850094523144673351515997985685244558, а также исследуется вопрос на наличие связи между этими уравнениями и числом ПИ.

Ключевые слова: трансцендентное уравнение, сходимостъ ряда, число ПИ.

Имеем выражение $1/(y^{(1/x)}-1)$ Попробуем исследовать его на сходимостъ ряда. На пример принимаем $X = 5$. А „У“, равно 10. Берем „У“, меньше 15,6813...(верхняя граница значения, если „У.“ будет больше то ряд сходиться не будет, при $X=5$) или больше 1,3621...(нижняя граница „У“, при $X=5$) иначе ряд тоже сходится не будет. У=10 подставляем в формулу $1/(y^{(1/x)}-1)$, полученный результат 1,709713.. подставляем снова в формулу вместо „У“, не меняя $X=5$ И так повторяем многократно, не меняя $X=5$. В конце концов весь ряд сведется к значению 3,5063...(довольно долго придется сидеть за калькулятором - ряд сходится медленно).

Для $X=7$ верхняя граница У -ков например = 100,959.., нижняя 1,0714.. ряд сведется к значению 4,309.. и т. д.

Разберем более подробно то что я имею в виду под выражением „Верхняя граница „ В формулу $1/(y^{(1/x)}-1)$ вместо «x» пишем 5 а вместо «y» пишем 15. $1/(15^{(1/5)}-1) = 1/(15^{0,2}-1) = 1/(1,71877192758747877701352145204440915713545891795175-1) = 1/0,71877192758747877701352145204440915713545891795175 = 1,39126190328057033111593181755845855101293761442270$ Теперь повторяем это все в том же порядке только вместо 15 ставим 1,39126190328057033111593181755845855101293761442270 а значение 5 ну и соответственно 0,2 оставляем без изменений $1/(1,39126190328057033111593181755845855101293761442270^{0,2}-1) = 1/0,06827183561170000394223326790693509060081937184520 = 14,64732844869673021369682874159924165690520086527133$. В результате мы получили число меньше чем 15. Если мы теперь вместо «У» подставим получившееся число 14,6473284... то в результате получим еще меньшее число. В самом конце вычислений все сведется к значению 3,5063... Также все сведется к этому значению если вместо $y=15$ мы будем вначале брать 14, 13, 12, и так далее но не менее чем 1,3521... (это нижняя граница). Теперь попробуем вместо $y=15$ взять $y=16$. $1/(16^{0,2}-1) = 1,34934351617872676899013887311429092820036674001389$ повторяем действия снова $1/(1,34934351617872676899013887311429092820036674001389^{0,2}-1) = 16,19289870908071700160041564044632635038148772070783$ Как видим мы получили значение больше 16. Если мы будем повторять все снова и снова то результат уйдет в бесконечность и мы ряд ни к чему не сведем. Значит между 15 и 16 имеется некое значение которое будет называться (Верхней границей) то есть числом больше которого при $X=5$ вставлять в формулу вместо У нельзя, если мы преследуем цель свести ряд. Для данного примера где $X=5$ это значение приблизительно равно 15,6813... Дальше вычислять не было охоты. Это является верхней границей для $X=5$ если хоть чуть увеличить любую цифру в этом значении то ряд не сойдется.

Вот ведь какое дело, если мы будем постоянно уменьшать X, то в конце концов мы столкнемся с проблемой такой- ряды сводить после некоторого значения X не получается. Например пусть X равно 4. Какое бы У мы не взяли ряд сходится не будет. Все будет только „расплываться“, Верхняя граница У будет уходить в бесконечность. В результате поиска наименьшего возможного X мы приходим к значению 4,14104152541078850094523144673351515997985685244558. При этом X верхняя и нижняя границы сходятся в одно значение 3,14104152541078850094523144673351515997985685244558. То есть единственный возможный У меньше X на единицу. $1/(3,14104152541078850094523144673351515997985685244558)^{(1/4,14104152541078850094523144673351515997985685244558)} - 1 = 1/(3,14104152541078850094523144673351515997985685244558)^{(1/0,24148514180881117355996854469443413947076897755620)} - 1 = 3,14104152541078850094523144673351515997985685244558$. Меня конечно данное значение

0,99944888949439925270668728130889032518122717007047) =
 1814,51812265841883951400851302813185231200966358459588 Сейчас значение
 1,000000017673403990224099217854878049398539717 записем так
 1/(1,000000017673403990224099217854878049398539717 -1) =
 56582195,5155408618167651304055515659315563411889673 Произведем некоторые действия
 56582195,5155408618167651304055515659315563411889673 /
 1814,45993526562894992784940645829651612313893967051601 /
 1814,51812265841883951400851302813185231200966358459588 =
 17,18585336192887627881499787053554118492323447425641 Теперь смотрим на результат вот
 такого действия 1/(1814,51812265841883951400851302813185231200966358459588 -
 1814,45993526562894992784940645829651612313893967051601) =
 17,18585336192887627881499787053554118492323447425641 и понимаем то как образуются ,,
 Верхние границы,, Впрочем сильно дальше развивать я эту тему не стал так как поставил перед
 собой другую задачу- найти логическую цифровую цепочку ведущую от значения
 3,14104152541078850094523144673351515997985685244558 к ПИ.

Некоторые пояснения для лучшего понимания текста. Если читатель видит какую либо
 цифру и уже запомнил откуда она взялась и не видит никаких по этому поводу пояснений, то
 он должен понимать что эта цифра уже была вычислена в предыдущем тексте и при
 необходимости нужно просто внимательно весь предыдущий текст просмотреть. Если в тексте
 встречается вот такая прерывистая линия -----
 ----- то она разделяет один массив или можно сказать цикл вычислений какого либо
 значения от вычисления другого значения.

Много долгих месяцев выпрашивая у Господа подсказку я случайно взял и написал число
 натуральный логарифм которого на единицу больше.
 $\ln(1814,45993526562894992784940645829651612313893967051601)+1$ =
 8,50354314609280616433881905403652820434768134661380 =
 $\exp(8,50354314609280616433881905403652820434768134661380)$ =
 4932,21347049953471561541756338617526389061690346266475 . После прибавил две таких
 дроби 1/1814,45993526562894992784940645829651612313893967051601 +
 1/4932,21347049953471561541756338617526389061690346266475 =
 0,00075387690551083498617445313023716107787404018194 = 1/
 1326,47650125638136483297557079915158506034861963385095 . После случайно посмотрел на
 соотношения логарифмов. $\ln(1326,47650125638136483297557079915158506034861963385095) /$
 $\ln(3,14104152541078850094523144673351515997985685244558)$ =
 6,28216640603468492061246188026462056888782241085036 В свою очередь при делении на 2
 получилось интересное значение 3,14108320301734246030623094013231028444391120542518 .
 Поблагодарив Господа за подсказку я решил и дальше полагаться на его милость. И начал
 выстраивать свою логическую цепочку от числа
 3,14104152541078850094523144673351515997985685244558 к числу ПИ
 3,14159265358979323846264338327950288419716939937511 Я думаю последовательность моих
 дальнейших действий (до некоторого момента) всем понятна.

3,14104152541078850094523144673351515997985685244558 ^
 (3,14104152541078850094523144673351515997985685244558 * 2) =
 1326,34995536040511220466954696089657925264129767309170 Это значение еще часто будет
 фигурировать. Любую дробь вида 1/x можно представить в виде суммы двух дробей 1/y + 1/z .
 То есть 1/x = 1/y + 1/z при этом должно выполняться условие - натуральный логарифм Y должен
 быть на единицу меньше натурального логарифма Z . Вычислить нужные значения Y и Z проще
 парной репы. Имейм основание натурального логарифма e =
 2,71828182845904523536028747135266249775724709369996 , делаем с помощью него два
 множителя 1+1/ e и второй множитель e+1 . Берем дробь 1/
 1326,34995536040511220466954696089657925264129767309170 (это будет 1/x) и с помощью
 этих множителей находим нужные Y и Z.
 1+1/2,71828182845904523536028747135266249775724709369996 =
 1,36787944117144232159552377016146086744581113103177 - первый множитель.
 2,71828182845904523536028747135266249775724709369996+1=
 3,71828182845904523536028747135266249775724709369996 - второй множитель.
 1326,34995536040511220466954696089657925264129767309170 *
 1,36787944117144232159552377016146086744581113103177 =
 1814,28683573615841401117282739294221133251148266391980

Третья подсказка

19017676,0421723224360660291168889875595573559862545 -
 19016880,0935221231929112369253703026785965134476340 =
 795,94865019924315479219151868488096084253862050000000
 795,94865019924315479219151868488096084253862050000000 *
 18,00689548302694067538318552910065324912046488065144 =
 14332,56415399414200825288576122047195987513133729259784
 14337,75453956623624216570912089679323016545504310000000 -
 14332,56415399414200825288576122047195987513133729259784 =
 5,19038557209423391282335967632127029032370580740216
 5,19038557209423391282335967632127029032370580740216 /
 18,00689548302694067538318552910065324912046488065144 =
 0,28824433267725811322329530114008983633845457778504
 19017676,3304166551133241423401842886996471923247091 -
 0,28824433267725811322329530114008983633845457778504 =
 19017676,0421723224360660291168889875595573559862545 Воспользуемся услугами первого
 цифрового помощника 3,14159270617245358994129372474589876784225496399835 -1/
 19017676,0421723224360660291168889875595573559862545 =
 3,14159265358979323846264338327950288419716939937511 (пи) Значит наша основная задача
 будет в получении значения 5,19038557209423391282335967632127029032370580740216 .

Ищем	необходимое	значение.
sqrt(19016880,0935221231929112369253703026785965134476340)		=
4360,83479319294130868878464490500154031924548703199074		
4360,83479319294130868878464490500154031924548703199074		/
18,00689548302694067538318552910065324912046488068644		=
242,17582632738697105959338214546146715740621972248309	-----	

 241,17582632738697105959338214546146715740621972248309 /
 2,71828182845904523536028747135266249775724709369996 =
 88,72362821337994548237245666087946535623447237359659
 ln(88,72362821337994548237245666087946535623447237359659)*3 =
 13,45657871192143931651131101988084064568376339637373
 exp(13,45657871192143931651131101988084064568376339637373) =
 698421,94994919885263105223626596341765688012787233699198 Так как многим не ясно
 откуда вдруг взялась тройка на которую мы умножаем значение

то пишем как можно получить результат по другому – более понятно.

Это	значение	можно	получить	и	так	-
241,17582632738697105959338214546146715740621972248309*						
88,72362821337994548237245666087946535623447237359659						=
21397,99434912577250574208877990765715747901837490071618						
ln(21397,99434912577250574208877990765715747901837490071618)						-
1+ln(88,72362821337994548237245666087946535623447237359659)						=
13,45657871192143931651131101988084064568376339637373						
exp(13,45657871192143931651131101988084064568376339637373)						=
698421,94994919885263105223626596341765688012787233699198						
698421,94994919885263105223626596341765688012787233699198						*
2,71828182845904523536028747135266249775724709369996						=
1898507,69514384003266066018601267533767157127889625						
4931,74293719406014685744773918240541707377154036657996						-
2,71828182845904523536028747135266249775724709369996						=
4929,02465536560110162208745171105275457601429327288000						
4929,02465536560110162208745171105275457601429327288000						-1/
88,72362821337994548237245666087946535623447237359659						=
4929,01338441083812682255443271524107984924263217272478						
4929,01338441083812682255443271524107984924263217272478-1/						
1898507,69514384003266066018601267533767157127889625						=
4929,01338388410863156800124419142421172546268202826670						
4929,01338388410863156800124419142421172546268202826670						/

796,23689453192041290541481398602105067887707507778504 -1 =

5,19038557209999890059458526236406268083351070009007 /

5,19038557209999890059458526236406268083351070009007 =

18,00689548302694067538318552910065324912046488068644 =

0,28824433267757826767616362519763582990511027790244

19017676,3304166551133241423401842886996471923247091 -

0,28824433267757826767616362519763582990511027790244 =

19017676,0421723224357458746640206635020113624195988 Воспользуемся помощью первого

цифрового помощника. 3,14159270617245358994129372474589876784225496399835 -1/

19017676,0421723224357458746640206635020113624195988 =

3,14159265358979323846264338239429625759056697312608 1/(пи-

3,14159265358979323846264338239429625759056697312608) =

1129679749273288339807826300,78678737419864962282828 -----

----- Еще один вариант получить значение близкое к

5,19038557209423391282335967632127029032370580740216

88,72362821337994548237245666087946535623447237359659 -1/

241,17582632738697105959338214546146715740621972248309 =

88,71948186084027370697200004568766859653097303978544

2,71828182845904523536028747135266249775724709369996 +1/

88,71948186084027370697200004568766859653097303978544 =

2,72955330997613227474172520792495332978870002340444

4931,74293719406014685744773918240541707377154036657996 -

2,72955330997613227474172520792495332978870002340444 =

4929,01338388408401458270601397448046374398284034317552

4929,01338388408401458270601397448046374398284034317552 /

796,23689453192041290541481398602105067887707507778504-1 =

5,190385572099996798393465115861424831563766166924859

5,190385572099996798393465115861424831563766166924859 /

18,00689548302694067538318552910065324912046488065144 =

0,28824433267757655074167243289961922549622610913405

19017676,3304166551133241423401842886996471923247091 -

0,28824433267757655074167243289961922549622610913405 =

19017676,0421723224357475915985118558000279668284830 Первый цифровой помощник

помогает.

3,14159270617245358994129372474589876784225496399835 -1/

19017676,0421723224357475915985118558000279668284830 =

3,14159265358979323846264338239904347186616523065313

1/(3,14159265358979323846264338239904347186616523065313) -

3,14159265358979323846264338239904347186616523065313) =

1135770696519120366606864484,84074506755765880284286 -----

1135770696519120366606864484,84074506755765880284286 /

1129679749273288339807826300,78678737419864962282828 =1+1/

185,46864776185948635458685428390983028287034849086179

1/(3,14159265358979323846264338239904347186616523065313 -

3,14159265358979323846264338239429625759056697312608) =

210649855250946543491367527057,562445975723041924332

210649855250946543491367527057,562445975723041924332 /

1129679749273288339807826300,78678737419864962282828 =

186,46864776185948635458685428390983028287034849080704

210649855250946543491367527057,562445975723041924332 /

1135770696519120366606864484,84074506755765880284286 =

185,46864776185948635458685428390983028287034849080749 На небольшие несоответствия в

последних цифрах получаемых результатов не обращаем внимание (как я уже указывали

калькулятор несовершенен) -----

---- ln(1898507,69514384003266066018601267533767157127889625) =

14,45657871192143931651131101988084064568376339637373

14,45657871192143931651131101988084064568376339637373/2-2 =

5,2282893559607196582556550994042032284188169818686

exp(5,2282893559607196582556550994042032284188169818686) =
 186,4735406746426644175754941507816484585833302506561 Это будет самая востребованная
 величина на последнем этапе вычислений .
 ----- 210649855250946543491367527057,562445975723041924332 /
 186,4735406746426644175754941507816484585833302506561 =
 1129650107403100649954622950,23578585627180400579640
 3,14159265358979323846264338239429625759056697312608 +1/
 1129650107403100649954622950,23578585627180400579640 =
 3,14159265358979323846264338327952611190258295947750 -----

Еще один способ получить такое же значение.

2,10649855250946543491367527057562445975723041924332e29 /
 185,4735406746426644175754941507816484585833302506561 =
 1135740734148533470153357922,48797955391171282357932
 3,14159265358979323846264338239904347186616523065313 +1/
 1135740734148533470153357922,48797955391171282357932 =
 3,14159265358979323846264338327952611190258295947750 -----

Между значениями 3,14159265358979323846264338327952611190258295947750 и
 3,14159265358979323846264338239429625759056697312608 имеется некое значение.
 Обозначим его буквой „ А „ . Расстояние выраженное в цифрах от
 3,14159265358979323846264338327952611190258295947750 до А обозначим буквой „ Б „

Расстояние в цифрах от А до 3,14159265358979323846264338239429625759056697312608
 обозначим буквой „ В „

Имеем так же результат вычисления разницы -
 1/(3,14159265358979323846264338327952611190258295947750 -
 3,14159265358979323846264338239429625759056697312608) =
 1129650107403100649954620724,41986409668358181118420

В / 1129650107403100649954620724,41986409668358181118420 = 1+1/ Г Так мы получим
 еще одну цифру под обозначением „ Г „ .

Имеем так же разницу между значениями
 1/(3,14159265358979323846264338239904347186616523065313 -
 3,14159265358979323846264338239429625759056697312608) =

210649855250946543491367527057,562445975723041924332 Нужно будет еще одно значение
 которое обозначим буквой „Д„. Получить его можно путем деления Б на значение
 210649855250946543491367527057,562445975723041924332 Б/
 210649855250946543491367527057,562445975723041924332 = Д

Теперь можно сформулировать условие задачи. Б/
 210649855250946543491367527057,562445975723041924332 = Д (Г+1) /Д =
 186,4735406746426644175754941507816484585833302506561 Задача будет состоять в том что
 бы как можно ближе приблизиться к этому значению.

Подставим вместо буквенных обозначений цифры которые я получил в результате
 вычислений.

Вычислено путем подбора. Б =
 4,30520355840319030989004155060041451158966150156012e31

Значение А вычислено 3,14159265358979323846264338327952611190258295947750 -1/
 4,30520355840319030989004155060041451158966150156012e31 =
 3,14159265358979323846264338327950288419716939937511 = А

Значение В вычислено 1/(3,14159265358979323846264338327950288419716939937511 -
 3,14159265358979323846264338239429625759056697312608) =
 1129679749273288339807826300,78678737419864962282828 =В

Значение Г вычислено 1129679749273288339807826300,78678737419864962282828 /
 1129650107403100649954620724,41986409668358181118420 = 1+1/
 38109,94718788828965876983373248323070019010671424929180 = Г

Значение Д вычислено 4,30520355840319030989004155060041451158966150156012e31 /
 2,10649855250946543491367527057562445975723041924332e29 =
 204,37723791808041678948831810978762005819545451032749 =Д -----

----- Теперь вся задача выглядит в цифрах так
 4,30520355840319030989004155060041451158966150156012e31 /

2,10649855250946543491367527057562445975723041924332e29 =
 204,37723791808041678948831810978762005819545451032749
 (38109,94718788828965876983373248323070019010671424929180 +1) /
 204,37723791808041678948831810978762005819545451032749 =
 186,47354067464266441757549415078164845858383302506568
 186,47354067464266441757549415078164845858383302506568 -
 186,47354067464266441757549415078164845858383302506561 =
 7,000e-50 Лучшего приближения достичь
 не удалось. Ну а что же тогда под буквой „А,, ?
 3,14159265358979323846264338327952611190258295947750 -1/
 4,30520355840319030989004155060041451158966150156012e31 =
 3,14159265358979323846264338327950288419716939937511 Искушенный читатель сразу
 заметит что получившееся значение А это число ПИ. Кстати разделим значение Г на значение
 Д 38109,94718788828965876983373248323070019010671424929180 /
 204,37723791808041678948831810978762005819545451032749 =
 186,46864776185948635458648687378666262845388890266523 Вспомним ранее написанное.
 1135770696519120366606864484,84074506755765880284286 /
 1129679749273288339807826300,78678737419864962282828 =1+1/
 185,46864776185948635458685428390983028287034849086179 Тогда мы правда в вычислениях
 сразу напрямую использовали известное нам значение ПИ. 1/(пи-
 3,14159265358979323846264338239429625759056697312608) =
 1129679749273288339807826300,78678737419864962282828 Сейчас попробуем использовать
 вычисленное значение 186,46864776185948635458648687378666262845388890266523 вычтя из
 него единицу. 1+1/185,46864776185948635458648687378666262845388890266523 =
 1,005391746864321744338299473606994955122831680026451 /
 1135770696519120366606864484,84074506755765880284286 =
 1,005391746864321744338299473606994955122831680026451 =
 1129679749273288339807826288,78543645188790126132378
 3,14159265358979323846264338239429625759056697312608 +1/
 1129679749273288339807826288,78543645188790126132378 =
 3,14159265358979323846264338327950288419716939937511 Снова получаем число ПИ.
 Внимательно присмотревшись можно заметить некую несуряцицу .Прибавляя к значению
 3,14159265358979323846264338239429625759056697312608 различные отличающиеся цифры
 на выходе все же получаем одинаковое значение ПИ
 3,14159265358979323846264338327950288419716939937511 Вот ранее написанное
 Значение В вычислено 1/(3,14159265358979323846264338327950288419716939937511 -
 3,14159265358979323846264338239429625759056697312608) =
 1129679749273288339807826300,78678737419864962282828 =В После же прибавляя к тому же
 значению 3,14159265358979323846264338239429625759056697312608 совсем другую цифру 1/
 1129679749273288339807826288,78543645188790126132378 мы снова получаем тот же
 результат 3,14159265358979323846264338327950288419716939937511 = ПИ Внимательные
 сразу же поймут в чем подвох. Разница между этими двумя различными цифрами в обратных
 их значениях будет гораздо меньше предела „ чувствительности,, калькулятора которая
 ограничивается пределом $10^{(-50)}$.
 1/1129679749273288339807826288,78543645188790126132378 - 1/
 1129679749273288339807826300,78678737419864962282828 =
 9,4041478317149954682646970000000000000000000000000e-54 . То есть все последние
 вычисления после того как мы получили значение
 3,14159265358979323846264338327952611190258295947750 идут уже так сказать „на грани,,
 чувствительности калькулятора . Вот интересно будет посмотреть на результат приближения к
 значению 186,47354067464266441757549415078164845858383302506561 (Стоявшая перед нами
 задача) как бы зная наперед что значение „А,, это ПИ. Вот даю копию вычислений с
 калькулятора 1/(3,14159265358979323846264338327952611190258295947750 -
 3,14159265358979323846264338327950288419716939937511) =
 4,30520355840319030989003306780511009753365024649490e31
 4,30520355840319030989003306780511009753365024649490e31 /
 2,10649855250946543491367527057562445975723041924332e29 =
 204,37723791808041678948791541331795913546196881321372
 38110,94718788828965876983373248323070019010671424929180 /

$1/K = X$
 3,05125964617793138234491711887551921547739851943201 $\wedge 2$ =
 9,31018542839387500944374449290208644236045611365437 Эта первая формула кстати
 интересна еще тем что в ней $K = 1/X$ Точно такое соотношения K и X рассматривалось мною в
 статье „ Двойной логарифм числа пи $\ln(\ln(\pi))$ и квадрат числа непера - e^2 . есть ли между ними
 связь? „ -----
 3,14056656246515488746547897719708125112952670294156
 $1/K/(X^0,5) = 1 + \ln(X^0,5)$
 9,86315833327419961566628147953125013388367107869913
 $\ln(9,86315833327419961566628147953125013388367107869913)$ *
 9,86315833327419961566628147953125013388367107869913 =
 22,57486026360862974635794764324315597802391515718088
 $\ln(22,57486026360862974635794764324315597802391515718088)$ $\wedge 2$ =
 9,71467231986372136569282923716674800908254045648186
 9,86315833327419961566628147953125013388367107869913 -
 9,71467231986372136569282923716674800908254045648186 =
 0,14848601341047824997345224236450212480113062221727
 $1/K/(X^0,5)$
 1/0,14848601341047824997345224236450212480113062221727 /
 3,14056656246515488746547897719708125112952670294156 =
 2,14440321755002287366803661727763691892634285904601
 $1 + \ln(X^0,5)$
 2,14440321755002287366803661727763691892634285904601-1 =
 1,14440321755002287366803661727763691892634285904601
 $\exp(1,14440321755002287366803661727763691892634285904601)$ =
 3,14056656246515488746547897719708125112952670294090 -----

 3,14159285248040812902119097305766646783810955252886
 $1/K/(X^0,5) = 2 + \ln(\ln(X^0,5))$
 9,86960565075598739258212660539942039075768069801459
 $\ln(9,86960565075598739258212660539942039075768069801459)$ *
 9,86960565075598739258212660539942039075768069801459 =
 22,59606634960370062760484417779958535111212240756998
 $\ln(22,59606634960370062760484417779958535111212240756998)$ $\wedge 2$ =
 9,72052616230826518680883137166418246673276161999236
 9,86960565075598739258212660539942039075768069801459 -
 9,72052616230826518680883137166418246673276161999236 =
 0,14907948844772220577329523373523792402491907802223
 $1/K/(X^0,5)$
 1/0,14907948844772220577329523373523792402491907802223 /
 3,14159285248040812902119097305766646783810955252886 =
 2,13516875692514429426062971887045566710314283699922
 $2 + \ln(\ln(X^0,5))$
 2,13516875692514429426062971887045566710314283699922-2 =
 0,13516875692514429426062971887045566710314283699922
 $\exp(\exp(0,13516875692514429426062971887045566710314283699922))$ =
 3,14159285248040812902119097305766646783810955252744 -----

Список литературы

1. Радевич В.С. Двойной логарифм числа ПИ $\ln(\ln(\pi))$ и квадрат числа Непера - e^2 . Есть ли между ними связь? // Современные инновации. № 2(2), 2015. С. 12.

ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И ЭЛЕКТРОЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ НАНОГЕТЕРОПЕРЕХОДОВ ZnSe(0.2%Te)/ZnO:O ПОСЛЕ ПРОТОННОГО ОБЛУЧЕНИЯ

Эльмуратова Д.Б.¹, Таубалдиев А.А.²

¹Эльмуратова Дилноза Бахтиеровна - доктор философии по физико-математическим наукам, доцент;

²Таубалдиев Азамат Аскарлович - студент,

кафедра теплоэнергетики и АЭС,

Ташкентский государственный технический университет,

г. Ташкент, Республика Узбекистан

Аннотация: на сегодняшний день одной из проблем в области оптоэлектроники является создание высокоэффективных биполярных широкозонных наногетеропереходов для достижения яркого и стабильного свечения при низком приложенном напряжении и комнатной температуре. В статье изучается зависимость фотоэлектрических и электролюминесцентных характеристик наногетеропереходов ZnSe(0.2%Te)/ZnO:O до и после протонного облучения.

Ключевые слова: наногетеропереход, полупроводниковая структура, фотопроводимость, электролюминесценция, приложенное напряжение, протонное облучение.

DOI: 10.24411/2413-7081-2021-10202

В настоящее время в мире исследование физических механизмов повышения эффективности преобразования электроэнергии в излучение видимого диапазона в полупроводниковых наноструктурах является одной из наиболее важных задач в области полупроводниковой — оптоэлектроники. Широкозонные низкоразмерные полупроводники с р-п-гетеропереходом, обладающие электролюминесценцией при 300 К, своей компактностью и экономичностью заменяют лампы люминесцентные и накаливания. С этой точки зрения актуальной становится задача получения высокоэффективных светоизлучающих низковольтных биполярных широкозонных наногетеропереходов, в частности ZnO/ZnSe.

Полупроводниковые гетеропереходы в наноструктурах-квантовых приборах, применяемые сегодня в мире в качестве оптоэлектронных материалов с перестраиваемой шириной зоны, имеют необычный транспорт электронов и оптические эффекты [1, 8]. Высокая собственная излучательная эффективность голубых/зеленых светоизлучающих диодов (р-п-инжекция), разрабатываемых на базе ZnSe и ZnTe обусловлена преимуществами конфигурации наногетероструктур в виде квантовой ямы и тем, что они являются прямозонными полупроводниками. Отмечается сильная зависимость их оптоэлектронных характеристик от размеров наночастиц. Решение проблемы создания прямозонной ненапряженной наногетеропары для достижения яркого и стабильного свечения (имитирующего солнечный свет) при низком приложенном напряжении и комнатной температуре непосредственно связано с исследованием наиболее эффективных центров излучательной и каналов безызлучательной рекомбинации.

Целью проведения исследований является изучение зависимости фотоэлектрических и электролюминесцентных характеристик наногетеропереходов ZnSe(0.2%Te)/ZnO:O до и после протонного облучения.

Предварительные расчёты показали, что протонное облучение НГП ZnSe(0.2%Te)/ZnO:O образует глубокий уровень, которые влияют на форму фото-ВАХ и светоизлучающих структур.

Метод исследования. Фото-ВАХ измерялось двух контактным методом на стандартных приборах в темноте и при освещении лампой накаливания (сплошным спектром излучения). Ячейка освещалась стандартным источником белого света при токе накала 0.5 А, яркость лампы накаливания измерялась люксметром Guarda FX-101 LUX METER, и составляла 2280 Люмен. Измерительная ячейка исключала попадание света, так как ZnSe фоточувствителен. Сначала измерения были выполнены в состоянии полного затемнения образца при 300 К. Изучались зависимости темнового и фото-тока от приложенного внешнего напряжения, обеих полярностей которое менялось в диапазоне 0÷300 В с погрешностью ± 0.3%, в зависимости от сопротивления образца (особенно для высокоомных образцов). Фото-электрические (ФЭ) характеристики-измерялись по сопротивлению образцов при фиксированном напряжении в темноте (R_T) и при освещении (R_C) лампой накаливания. Фотопроводимость (ФП) ($\sigma_{ФП}$) определялась из соотношения:

$$\sigma_{\text{ФП}} = \frac{R_T - R_C}{R_T \cdot R_C}$$

Спектры ЭЛ и ВЯЗ измерялись на спектральном приборе-монокроматоре SPM-2 с ФЭУ-100, в интервале длин волн 200÷900 нм при 300 К. Постоянное напряжение в широком диапазоне (1~100 В) прикладывалось от блока питания Б-50 в прямом и обратном направлении для выявления гистерезиса в ВАХ ЭЛ. Пороговое напряжение определялось по началу появления ЭЛ (свечение визуально наблюдалось, начиная с 60 В), затем подбиралось рабочее напряжение по устойчивости ЭЛ.

Облучение: Часть образцов из каждой серии облучалась протонами с энергией 18 МэВ (ток пучка $3 \cdot 10^{-7}$ А, площадь ~ 0.5 см², поток $2 \cdot 10^{12}$ см⁻² с⁻¹) в вакууме (10^{-6} мм Hg) флюенсом $5 \cdot 10^{14}$ см⁻². Поскольку глубина проникновения протонов этой энергии в ZnSe составляет ~ 1.3 мм, а образцы имели толщину ~ 1 мм, протоны не поглощались в кристалле, и нагрев был < 370 К. При таких условиях экспериментально ожидалось образование пар Френкеля в объеме. На боковые грани образцов нанесли омические индиевые контакты.

Результаты измерений:

Фотопроводимость: Было измерено сопротивление в темноте R_T и при освещении лампой накаливания R_C НПП ZnSe(0.2%Te)/ZnO:O до и после протонного облучения. В таблице приведены расчетные данные темновое удельное сопротивление ρ_T и световое удельное сопротивление ρ_C , а также соответствующие значения поляризации (+R/-R) и фотопроводимости (ФП) $\sigma_{\text{ФП}}$ для НПП ZnSe(0.2%Te)/ZnO:O до и после протонного облучения.

Таблица 1. ρ_T и ρ_C , (+R/-R) и $\sigma_{\text{ФП}}$ ZnSe(0.2%Te)/ZnO:O

Образец		$\rho_T, \text{Ом}\cdot\text{см}$	+R/R	$\rho_C, \text{Ом}\cdot\text{см}$	+R/-R	$\sigma_{\text{ФП}}, \text{Ом}^{-1}$
Необлученный Se/Zn=0.85		+6.9·10 ⁸ -2.7·10 ⁹	0.25	+1.4·10 ⁸ -7.1·10 ⁸	0.2	+0.6·10 ⁻⁹ -0.1·10 ⁻⁹
18 МэВ протоны	$5 \cdot 10^{14} \text{см}^{-2}$	+6.2·10 ⁶ -74·10 ⁶	0.08	+2.9·10 ⁶ -2.5·10 ⁶	0.1	+0.2·10 ⁻⁷ -0.3·10 ⁻⁸

Исходный НПП ZnSe(0.2%Te)/ZnO:O имел высокие значения $\rho_T = 6.9 \cdot 10^8$ Ом·см, низкие значения $\sigma_{\text{ФП}} = 0.6 \cdot 10^{-9}$ Ом⁻¹ и высокую поляризацию на свету и в темноте, где протонное облучение привело к снижению ρ_T более выше 2 порядка до $6.2 \cdot 10^6$ Ом·см зависимо от полярности, а также к уменьшению поляризации, с ростом $\sigma_{\text{ФП}}$ до 2 порядка т.е. $0.2 \cdot 10^{-7}$ Ом⁻¹. Из литературных данных известно, что монокристаллы ZnSe n-типа имели $\rho \sim 10^7 - 10^{10}$ Ом·см [2, 61], полученные нами результаты по ρ для высокоомного НПП ZnSe(0.2%Te)/ZnO:O совпадают с этими значениями.

Фото-вольт амперные характеристики: Далее приведены результаты исследований ВАХ в темноте и при освещении НПП ZnSe(0.2%Te)/ZnO:O сплошным спектром излучения лампы накаливания, измеренные при 300 К, до и после протонного облучения.

Из рис. 1. видно, что НПП приобрели ППС с запирающим барьером до $U = 58$ В, за счет образования глубоких, стабильных, электрически активных центров, с высокими значениями ρ . Наклоны ВАХ, характерные для ППС, выше напряжения отсечки определяют столкновительные ионизационные процессы по закону $I = KU^\beta$. Также, показано, что на свету запирающий барьер ВАХ снизился независимо от полярности до $U = 40$ В (рис. 1 кр.2).

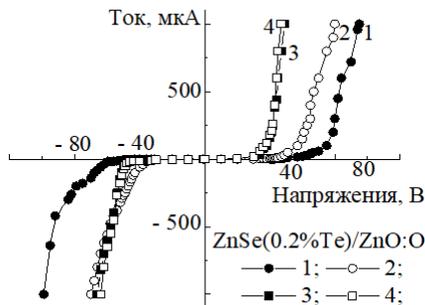


Рис. 1. Фото – ВАХ НПП ZnSe(0.2%Te)/ZnO:O в темноте (темные кружки) и на свету (светлые кружки) (1, 2) – до и после облучение протонами флюенсом $5 \cdot 10^{14} \text{см}^{-2}$ – (3, 4)

Протонное облучение, привело к снижению запирающего барьера фото-ВАХ до $U=35$ В и росту $\sigma_{ФП}$. На свету запирающий барьер Фото-ВАХ незначительно снизился независимо от полярности, а $\sigma_{ФП}$ выросла на порядок, за счет образования пар Френкеля.

Протонное облучение 18 МэВ не повлияло на форму ППС, но снизился запирающей барьера фото-ВАХ до $U=35$ В, соответственно значение удельной сопротивление более на два порядка.

На рис. 2. и 3. представлены ВЯЗ и спектры ЭЛ наногетеропереходов (НГП) $ZnSe(0.2\%Te)/ZnO:O$ до (1) и после протонного облучения (2) при полном цикле полярности напряжений.

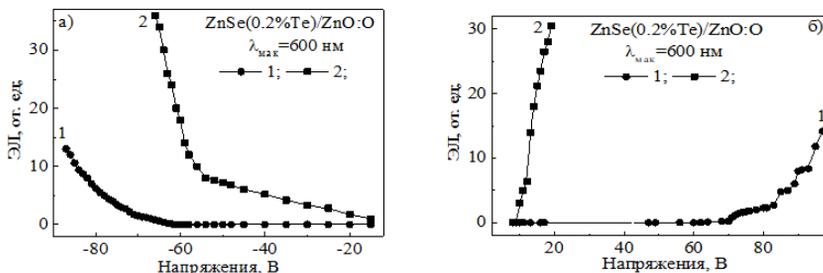


Рис. 2. ВЯЗ ЭЛ НГП $ZnSe(0.2\%Te)/ZnO:O$ до (1) и после облучение протонами флюенсом (2) $5 \cdot 10^{14} \text{ см}^{-2}$, (а): при обратной и (б): прямой полярности указанных напряжений

На графиках ВЯЗ указаны пороговые значения напряжений, как видно при наложении $U > \pm 60$ В появляется ЭЛ, при этом образцы сильно нагревались, что приводило к деградации электродов, где в зависимости от полярности интенсивность ЭЛ ($I_{ЭЛ}$) достигла 13 при ($U=-87$ В) и $I_{ЭЛ}=14$ при ($U=97$ В) (рис. 2, кр.1). Из [3, 29] известно, что в кристаллах $ZnSe(Te):O$ формируется более высоко подвижные излучательные центры Zn_i и устойчивые ассоциаты $V_{Zn}Te_{Se}Zn_i$. В целом спектр излучения НГП $ZnSe(0.2\%Te)/ZnO:O$ зависит от величины и знака возбуждающего напряжения. ВЯЗ ЭЛ и гистерезис полярности приложенного напряжения, в обеих полярностях носят степенной характер, а пороговое напряжение для возбуждения ЭЛ с той же интенсивностью, когда она начинает резко увеличиваться, зависело от полярности. Гистерезис проявляется при высоких напряжениях и свидетельствует о несимметричности потенциальных барьеров. Спектр содержит широкую полосу с $\lambda_{\text{макс}}=600$ нм, которая очевидно не элементарная, поскольку при вариации величины и полярности возбуждающего напряжения можно различить наложение трех разных полос с максимумами около 560, 600 и 700 нм как показано на рис. 2 (кр.2). Также видно, что протонное облучение НГП $ZnSe(0.2\%Te)/ZnO:O$ рис. 2 (кр.2), привело к снижению возбуждающего напряжения ЭЛ при $\lambda_{\text{макс}}=600$ нм до $U > \pm 10$ В в 6 раза, в зависимости от полярности $I_{ЭЛ}=36$ при ($U=-66$ В) и $I_{ЭЛ}=31$ при ($U=19$ В), за счет образование пар Френкеля.

На Рис. 3 представлены спектры ЭЛ для НГП $ZnSe(0.2\%Te)/ZnO:O$ до и после протонного облучения.

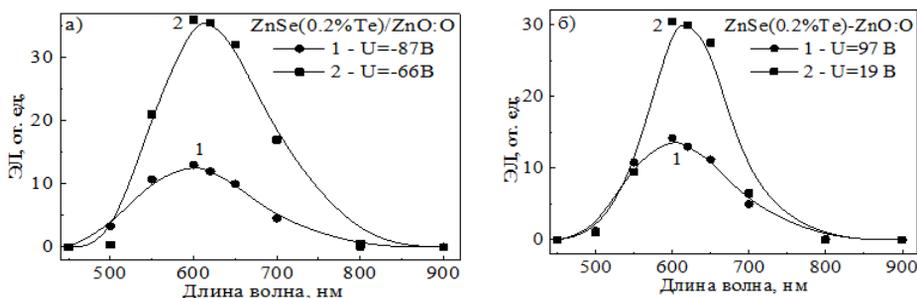


Рис. 3. Спектры ЭЛ НГП $ZnSe(0.2\%Te)/ZnO:O$, до (1) и после облучение протонами флюенсом (2) $5 \cdot 10^{14} \text{ см}^{-2}$, при обратной (а) и прямой (б) полярности указанных напряжений

Видно, что облучение не повлияло существенным образом на спектр, но привело к росту интенсивности ЭЛ примерно более на 3 порядка величины зависимо от полярности, также

видно, что при вариации величины и полярности возбуждающего напряжения можно различить наложение трех разных полос с максимумами около 560, 600 и 700 нм.

Вывод. Наногетеропереходы ZnSe(0.2%Te)/ZnO:O с удельным сопротивлением $\rho=6.9 \cdot 10^8 \text{ Ом} \cdot \text{см}$ имели полупроводниковую структуру. Влияние протонного облучения флюенсом $5 \cdot 10^{14} \text{ см}^{-2}$ привело к снижению ρ на два порядка независимо от полярности, соответственно снизился запирающий барьер полупроводниковой структуры. Широкополосная электролюминесценция с максимумом при 600 нм возбуждается в этих наногетеропереходах при напряжениях выше 60 В. Положение максимума полосы электролюминесценции не зависит от величины напряжения и облучения, она связана с рекомбинацией носителей заряда на центрах междоузельного цинка по механизму возбуждения предпробойного типа. Протонное облучение наногетеропереходов ZnSe(0.2%Te)/ZnO:O приводит к усилению электролюминесценции более на три раза при обеих полярностях приложенного напряжения.

Список литературы

1. *Rahman Faiz.* Opt. Eng. 58 (1), 010901 (2019), doi: 10.1117/1.OE.58.1.010901.
 2. *Рыжиков В.Д. и др.* Способ получения полупроводникового материала n-типа на основе ZnSe// Патент. Украина, 2011. С. 1-6.
 3. *Вакулинко О.В. и др.* ФТП, 1997. Т. 31. № 10. С. 1211-1215.
 4. *Nie B. et al.* Nanotechnology. UK, 2013. 24, 095603. P. 1-8.
-

БЕСПИЛОТНЫЙ ВЕРТОЛЕТНЫЙ КОМПЛЕКС РАДИОЛОКАЦИОННО–ОПТИЧЕСКОГО ОБНАРУЖЕНИЯ МЕЖВИДОВОГО ПРИМЕНЕНИЯ

Слизский В.Д.¹, Пархоменко К.В.², Еноктаев Ю.В.³, Медведев И.А.⁴,
Забелин Р.Р.⁵, Хайтрудинов Р.И.⁶, Мтирალიшвили М.А.⁷

¹Слизский Василий Дмитриевич - студент;

²Пархоменко Кирилл Викторович - студент;

³Еноктаев Юрий Валерьевич - студент;

⁴Медведев Илья Александрович - студент;

⁵Забелин Роман Романович - студент;

⁶Хайтрудинов Рамир Ильдарович - студент;

⁷Мтирალიшвили Михаил Александрович - студент,
кафедра эксплуатации подвижности средств вооружения,
факультет стартовых и технических комплексов ракет,
филиал

Военная академия Ракетных войск стратегического назначения им. Петра Великого,
г. Серпухов, Московская область

Аннотация: в статье приведены роль и место в системе вооружения перспективного беспилотного вертолетного комплекса радиолокационно-оптического обнаружения межвидового применения.

Ключевые слова: беспилотный летательный аппарат вертолетного типа, радиолокационная станция, воздушная разведка, оптико-электронная аппаратура.

В соответствии с прогнозом характера и содержания возможных вооруженных конфликтов и войн, изменением состава, численности группировок войск (сил) на театрах военных действий (ТВД), формами и способами ведения вооруженной борьбы, уровнем вооружения и военной техники (ВВТ) и направлениями его развития, боевые действия в современных условиях требуют высокой мобильности подразделений и частей, их тактической и оперативной самостоятельности.

Повышение маневренности и скоротечности ведения боевых операций определяет необходимость сокращения продолжительности ведения воздушной разведки (ВР) всех уровней и звеньев войск. Оно достигается не только за счёт совершенствования организации всех видов воздушной разведки, но и путём своевременного сбора, анализа, обобщения и передачи данных органам военного управления Минобороны России с использованием беспилотных вертолетных комплексов радиолокационно-оптического обнаружения (БпВК РЛО).

1. Роль и место БпВК РЛО в системе вооружения

БпВТ РЛО применяется в системе разведывательного обеспечения войск и является перспективным средством радиотехнической разведки подразделений разведки радиотехнических войск воздушно-космических сил (ВКС), перспективных соединений (воинских частей) артиллерийской разведки ракетных войск и артиллерии Сухопутных войск (СВ), соединений, частей и подразделений морской авиации флотов, частей морской пехоты, а также части особого и специального назначения, входящие в состав разведок флотов Военно-морского флота (ВМФ).

2. Целесообразность создания БпВТ РЛО 2.1. Соответствие поставленной цели БпВТ РЛО

Для решения проблемы обнаружения маловысотных средств воздушного нападения (СВН) ВКС ВС РФ используют авиационные [А-50, модернизируемый А-50У и вертолётный (на базе Ка-31)] комплексы дальнего радиолокационного обнаружения (ДРЛО). Затраты на создание маловысотного радиолокационного поля (РЛП), реализуемого путем использования авиационных комплексов ДРЛО, функционирующих продолжительное время, оказываются неприемлемо большими. Поэтому в настоящее время ВКС ВС РФ сталкиваются с серьезной проблемой недостаточного оснащения авиационными комплексами ДРЛО на всех ТВД [1–4].

3. Принцип обоснования облика БпВТ РЛО

3.1. Обоснование выбора летательного аппарата

Принципы обоснования технического облика БпВТ РЛО были представлены автором в [4] и приведены на рисунке 3. Оснащение современных и перспективных БпЛА бортовыми РЛС формирует требования по массогабаритным параметрам и определяет энергетику бортовых

источников электропитания. Так, масса бортовой вертолетной РЛС «Арбалет» составляет 140 кг, масса РЛС управления вооружением «Барс-29» — 250 кг, самолетные РЛС типа «Жук» в зависимости от модификации имеют массу от 220 до 300 кг, масса БРЛС поколения «4++» «Ирбис-Э» превышает 480 кг. Среди отечественных РЛС наименьшими массогабаритными показателями обладают РЛС семейства «Копье», предназначенные для установки на легкие истребители типа МиГ-21—100 кг [3]. Для электропитания БРЛС на борту БпЛА необходимо иметь вспомогательную силовую установку (ВСУ) с генератором трехфазного переменного тока. Минимальный вес ВСУ с генератором переменного тока составляет более 100 кг. В связи с этим, очевидно наличие противоречия между ростом потребностей в оснащении современных и разрабатываемых БпЛА самолетного типа (БпЛА-СТ) радиолокационными системами и отсутствием аппаратуры, параметры которой соответствуют возможностям выпускаемых российскими предприятиями БпЛА [4]. Низкая грузоподъемность БпЛА самолетного типа не позволяет разместить на его борту не только бортовую РЛС, отвечающую требованиям ВКС, СВ и ВМФ, но и комплекс авиационного вооружения. Необходимо отметить, что использование БпЛА самолетного типа для СВ, ВМФ и ВДВ невозможно из-за отсутствия стационарной аэродромной сети в лесных и горных районах с потребной длиной взлетно-посадочной полосы.

3.2. Концептуальный облик БпВТ РЛОО

Организационно-техническую основу управления БпВТ РЛОО составляет система управления, представляющая собой совокупность функционально связанных между собой органов управления, мобильный (наземный) пункт управления (МПУ) и средства управления. МПУ, предназначенный для управления и приема данных от БпВТ РЛОО, содержит защищенный автомобиль — в соответствии с требованиями приказа МО РФ № 483 от 1997 г. и № 2482 от 12.12.2011, предназначенный для оперативного перемещения МПУ и защищенный кузов-контейнер, предназначенный для размещения комплекса системы автоматизированного управления и связи. БпВТ был собран и прошел предварительные наземные и летные испытания в пилотируемом режиме. Испытания турбовального двигателя проводились в соответствии ОСТ.1.00210–76. Летные испытания вертолета включали в себя следующие элементы: полеты на привязи; руление на различных скоростях; полеты у земли; висение; развороты; полеты по прямой и по кругу. Заключение Средства бесплотной авиации неоднократно показывали свою высокую эффективность при ведении боевых операций на различных ТВД. Пока научно-исследовательские организации Минобороны России только начинают научно-исследовательские работы (НИР) по обоснованию роли, места и целесообразности создания БпВТ РЛОО, военно-морские силы США уже имеют на вооружении БпВТ MQ-8C Fire-X на основе вертолета Bell 407. В этих условиях необходимо интенсифицировать процесс создания такой техники в России — автор неоднократно подчеркивал ([1–4]), что времени на проведение НИР по обоснованию технического облика, оценки технологических и финансовых рисков создания БпВТ в интересах ВС РФ не осталось. Но у российских производителей, исследователей, конструкторов есть заделы как по техническим решениям, так и по прорывным технологиям. Осталось только поддержать смелость разработчиков, готовых взяться за столь сложное и неизведанное дело, волевыми решениями органов военного и государственного управления России.

Список литературы

1. Мосиенко С.А. Беспилотный авиационный комплекс дальнего радиолокационно-оптического обнаружения. М., 2017. 238 с.
2. Мосиенко С.А. Проблема ПВО ВКС ВС РФ: как сбивать группы боевых беспилотных летательных аппаратов // Молодой ученый, 2020. № 32 (322). С. 35–37.
3. Мосиенко С.А. Проблемы войск ПРО-ПВО ВКС РФ // Молодой ученый, 2020. № 31 (321). С. 23–26.
4. Мосиенко С.А. Технический облик авиационного зенитного ракетного комплекса на базе БпЛА вертолетного типа для войск ПВО ВКС РФ // Молодой ученый, 2020. № 31 (321). С. 26–31.
5. Остапенко Ю.А., Клименко А.С., Подворный О.П. Проблемы Федеральной системы разведки и контроля воздушного пространства Российской Федерации и пути их решения // Военная мысль, 2020. № 9. С. 65–69.
6. Бейлин М.В., Колодей О.П. Выбор системы дальнего радиолокационного обнаружения для вооруженных сил Украины // Системы обработки информации, 2015. Вып. 2 (42). С. 11–20.

ПРОБЛЕМА ОБСЛУЖИВАНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ БУДУЩЕГО ПОКОЛЕНИЯ

Еноктаев Ю.В.¹, Забелин Р.Р.², Чурносос Д.В.³, Мулдашов А.С.⁴,
Аллай В.А.⁵, Сагач А.Ю.⁶, Чембулатов А.Б.⁷, Теркулов А.М.⁸

¹Еноктаев Юрий Валерьевич – студент;

²Забелин Роман Романович – студент;

³Чурносос Данила Владимирович – студент;

⁴Мулдашов Аслан Сапаргалиевич – студент;

⁵Аллай Вячеслав Анатольевич – студент;

⁶Сагач Александр Юрьевич – студент;

⁷Чембулатов Азат Бурамбаевич – студент;

⁸Теркулов Артур Муратович – студент,

кафедра эксплуатации подвижности средств вооружения,
факультет стартовых и технических комплексов ракет,
филиал

Военная академия Ракетных войск стратегического назначения им. Петра Великого,
г. Серпухов, Московская область

Аннотация: в данной статье сообщается об опыте практической подготовки студентов – специалистов по обслуживанию наземного транспорта по программе опережающего профессионального образования.

Ключевые слова: дополнительное профессиональное образование, обучение путём открытия, опережающее обучение, формирование компетенций, специалисты по обслуживанию беспилотных автомобилей, трансмиссия беспилотного автомобиля.

В настоящее время автомобилестроители не перестают удивлять нас всё новыми и новыми оригинальными дизайнерскими решениями. Но в ряде случаев направление этих решений коренным образом отличается от тенденций, существовавших совсем ещё недавно. Каких-то двадцать лет назад при описании особенностей конструкции автомобиля на первом месте стояли мощность двигателя, особенности трансмиссии и совсем немного — какие-то новшества по части электроники и систем комфорта, то сейчас, возможно в связи с тем, что механическая часть автомобиля достигла определённого оптимального уровня эффективности работы, большее значение уделяется системам, которые улучшают безопасность. Они снижают утомляемость при управлении, в конечном счёте стремятся облегчить труд водителя и наделить автомобиль системами, позволяющими взять на себя часть его функций.

Простейший пример — устройство для очистки лобового стекла. В начале 20 века, когда оно появилось, обслуживание его требовало специальных знаний, а эксплуатация — определённых навыков со стороны водителя. Также считалось, что процесс включения устройства может отвлечь водителя от контроля за дорожной обстановкой. Сейчас же водитель вообще может не предпринимать никаких действий по управлению стеклоочистителем. На ряде современных автомобилей это устройство снабжено специальным электронным блоком управления, который сам определяет, когда стеклоочиститель должен заработать и в каком режиме. Таким образом, мы видим, что по мере решения и совершенствования одних задач (механика) появляются другие (электроника, мехатроника) и за ними возникают третьи, о которых вряд ли догадывались создатели первых в мире автомобилей — это появление систем, которые могли бы самостоятельно управлять автомобилем, ориентируясь в сложной обстановке дорожного движения. Прогресс не стоял на месте, исследования и научная работа велись непрерывно ведущими университетами и автомобильными фирмами. В середине 90-х, с появлением мощных компактных и быстродействующих компьютеров (для того времени) были реализованы устройства определения местоположения беспилотного автомобиля, созданы сравнительно небольшие датчики, с помощью которых могла реализовываться задача по ориентации автомобиля в пространстве. Появились опытные модели транспортных средств. В частности, автомобиль проекта NAVLAB 5 в 1995 году проехал самостоятельно от одного побережья США до другого. Сейчас большое количество автомобильных фирм уже имеют продукты в разной степени готовности для применения на массовом рынке. В Швеции, например, в режиме реального дорожного движения обкатываются беспилотные VOLVO. Фирма BMW планирует выпуск беспилотных автомобилей после 2020 года.

В данной статье говорится только о практической части подготовки специалистов по обслуживанию беспилотных автомобилей. Подробно о самой программе дополнительного

профессионального образования изложено в [3]. Естественно, в рамках данной программы мы не можем дать конкретных знаний по конкретным беспилотным автомобилям из-за того, что пока этих автомобилей нет в серийном производстве, а наши выпускники должны работать с серийной техникой. Сегодняшние технические решения могут быстро устареть, и тогда обучение частным сегодняшним техническим решениям потеряет свою ценность.

Список литературы

1. *Корабельников С.К., Картошкин А.П., Распопов В.И.* Электронные системы управления трансмиссией автомобиля. Журнал «Известия Международной академии аграрного образования», 2013. № 16-4.
2. *Лосев А.В., Васин М.А., Горобец А.С.* Методика испытания вариаторной трансмиссии современного автомобиля (опыт работы кружка технического творчества) // Журнал Молодой учёный, 2016. № 12.2, спецвыпуск. С. 19–27.

ВЛИЯНИЕ АВТОТРАНСПОРТА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ **Еноктаев Ю.В.¹, Забелин Р.Р.², Чурносов Д.В.³, Мулдашов А.С.⁴,** **Аллай В.А.⁵, Сагач А.Ю.⁶, Чембулатов А.Б.⁷, Теркулов А.М.⁸**

¹*Еноктаев Юрий Валерьевич – студент;*

²*Забелин Роман Романович – студент;*

³*Чурносов Данила Владимирович – студент;*

⁴*Мулдашов Аслан Сапаргалиевич – студент;*

⁵*Аллай Вячеслав Анатольевич – студент;*

⁶*Сагач Александр Юрьевич – студент;*

⁷*Чембулатов Азат Бурамбаевич – студент;*

⁸*Теркулов Артур Муратович – студент,*

*кафедра эксплуатации подвижности средств вооружения,
факультет стартовых и технических комплексов ракет,
филиал*

*Военная академия Ракетных войск стратегического назначения им. Петра Великого,
г. Серпухов, Московская область*

Аннотация: обоснована актуальность проблемы экологической безопасности автомобильного транспорта, показано влияние его эксплуатации на окружающую среду, определены векторные направления по повышению экологической безопасности автомобильного транспорта. Установлено, что значительное влияние на интенсивность загрязнения окружающей среды от автотранспорта оказывает плохое состояние технического обслуживания автомобилей, низкое качество топлива, слабое развитие системы управления транспортными потоками.

Ключевые слова: автомобильный транспорт, выхлопы, парниковые газы, загрязнение, окружающая среда.

Воздействие автомобильного транспорта на окружающую среду очень значительно, поскольку транспорт выступает в качестве основного потребителя энергии и сжигает большую часть мировой нефти. В транспортном секторе именно автомобильный транспорт является крупнейшим источником глобального потепления.

Другие экологические последствия эксплуатации автомобильного транспорта включают пробки на дорогах и автомобильное разрастание городов, которые могут занимать естественную среду обитания и сельскохозяйственные угодья. Снижение автомобильных выбросов во всем мире будет иметь значительное положительное влияние на качество воздуха, на снижение кислотных дождей, смога, изменение климата. Воздействие автомобильных выхлопов на здоровье человека также вызывает беспокойство. Оксиды углерода и азота, углеводороды, соединения, содержащие серу, — это тот опасный «коктейль», который мы употребляем каждый день на улицах нашего города. Вреден для человека и автомобильный шум — он влияет не только на слух, но и на развитие гипертонии, язвы желудка и диабета.

Загрязнение автомобильным транспортом приводит к появлению кратко- и долгосрочных эффектов на окружающую среду. Вследствие автомобильных выхлопов выделяется широкий

спектр газов и твердых веществ, воздействие которых приводит к интенсификации глобального потепления, выпадению кислотных дождей. Шум двигателя и разливы топлива также приводят к загрязнению.

Загрязнение автомобильным транспортом оказывает воздействие по нескольким направлениям:

- глобальное потепление;
- загрязнение воздуха, воды и почвы;
- влияние на человеческое здоровье.

Во время эксплуатации автомобиля с двигателями внутреннего сгорания источниками выбросов вредных веществ являются: отработанные газы; картерные газы; испарения из систем питания; неконтролируемый разлив на грунт эксплуатационных материалов. В отработанных газах автомобилей находится большое количество свинца, который вместе с солями других металлов попадает в почву, в поверхностные и грунтовые воды и поглощается растениями, которые затем использует и потребляет человек.

Выхлоп из автомобилей содержит различные парниковые газы, такие как монооксид углерода и оксид азота. Эти газы обладают способностью блокировать солнечные лучи, которые отражаются от поверхности Земли. Эта солнечная энергия попадает в атмосферу Земли и вызывает отклонения в температуре. Это один из основных факторов глобального потепления. Используя сложные климатические модели, Межправительственная группа экспертов по изменению климата прогнозирует, что глобальная средняя температура поверхности поднимется с 1,4 °С до 5,8 °С к концу 2100 года [3].

Список литературы

1. *Ефименко К.М.* Загрязнение окружающей среды автотранспортом города Шахты / К.М. Ефименко, О.В. Самоходкина // Приоритетные направления развития образования и науки: материалы III Междунар. науч.–практ. конф. (Чебоксары, 11 нояб. 2017 г.) / редкол.: О.Н. Широков [и др.]. Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2017. С. 14–19.
 2. Cars, Trucks, and Air Pollution. December 5, 2014. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.ucsusa.org/clean-vehicles/vehicles-air-pollution-and-human-health/cars-trucks-air-pollution#.WyVDIqczbIU/> (дата обращения: 22.03.2021).
 3. COP 23 — UN Climate Change Conference in Bonn. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.cop23.de/en/> (дата обращения: 22.03.2021).
-

ВОЕННОСЛУЖАЩИЕ КАК СУБЪЕКТ АДМИНИСТРАТИВНОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ

Резник Е.В.¹, Деменков М.О.², Карначев М.С.³, Романенко В.А.⁴,
Марваров Д.Е.⁵, Иванов А.Е.⁶, Погосян Г.А.⁷, Поздеев М.О.⁸

¹Резник Евгений Владимирович – студент;

²Деменков Максим Олегович - студент;

³Карначев Максим Сергеевич - студент;

⁴Романенко Валентин Александрович - студент;

⁵Марваров Денис Русланович - студент;

⁶Иванов Александр Евгеньевич - студент;

⁷Погосян Георгий Арменович - студент;

⁸Поздеев Максим Олегович - студент,

кафедра эксплуатации подвижности средств вооружения,
факультет стартовых и технических комплексов ракет,
филиал

Военная академия Ракетных войск стратегического назначения им. Петра Великого,
г. Серпухов, Московская область

Аннотация: статья раскрывает сущность административной ответственности, которая имеет отношение к военнослужащим.

Ключевые слова: административная ответственность военнослужащих.

Целью исследования является определение особенностей применения административной ответственности в отношении военнослужащих.

В ходе исследования использовались такие методы исследования, как диалектический, метод анализа, метод синтеза, методы дедукции и индукции, сравнительно-правовой и формально-юридический методы.

В первую очередь, необходимо отметить тот факт, что в отличие от специальных субъектов административной ответственности, военнослужащие обладают более широкой деликтоспособностью. Объем дисциплинарной и административной ответственности военнослужащих прямым образом зависит от его общего и специального правового статуса. В некоторых исключительных случаях административная деликтоспособность военнослужащих может иметь ограниченный характер, причиной чего являются установленные на законодательном уровне изъятия из общего порядка привлечения к административной ответственности и наложение административных наказаний за административной правонарушение.

В рамках исследуемого вопроса необходимо отметить, что статус военнослужащего в качестве субъекта административной ответственности в достаточной мере отличается от статуса субъекта административного правонарушения. Последний характеризуется признаками, имеющими отношение к материальным и процессуальным нормам, предусмотренными Кодексом об административных правонарушениях Российской Федерации [1]. Учитывая тот факт, что некоторые военнослужащие могут не привлекаться за нарушение норм административного права, можно сделать заключение, что круг военнослужащих-субъектов ответственности в разы меньше, нежели круг военнослужащих, которые являются субъектами административных правонарушений [4, с. 120]. Такую ситуацию можно объяснить такими обстоятельствами, как цели и задачи служебной деятельности военнослужащих, повышенные требования к воинской дисциплине и морально-деловым качествам военнослужащих, гарантии защиты правомерной деятельности военнослужащих и так далее.

Таким образом, можно сказать, что военнослужащий как субъект административной ответственности представляется интересным объектом для дальнейших исследований, поскольку здесь приходится говорить о ряде особенностей, ограничений и исключений.

Список литературы

1. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30.12.2001 г. № 195-ФЗ (ред. от 17.06.2019) // Российская газета. 31.12.2001. № 256.

2. Указ Президента Российской Федерации от 10.11.2007 г. № 1495 «Об утверждении общевоинских уставов Вооруженных Сил Российской Федерации» (вместе с «Уставом внутренней службы Вооруженных Сил Российской Федерации», «Дисциплинарным уставом Вооруженных Сил Российской Федерации», «Уставом гарнизонной и караульной служб Вооруженных Сил Российской Федерации») (ред. от 09.07.2020). [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс. Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_72806/ (дата обращения: 24.03.2021).
3. *Абрахманова А.* Об административной ответственности военнослужащих // Научный электронный журнал Меридиан, 2019. № 11 (29). С. 81–83.
4. *Валеев А.М.* Военнослужащий как специальный субъект административной ответственности // Академическая публицистика, 2019. № 10. С. 118–122.

ПСИХОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АДАПТАЦИИ К СЛУЖБЕ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ ПО ПРИЗЫВУ

Резник Е.В.¹, Деменков М.О.², Карначев М.С.³, Романенко В.А.⁴,
Марваров Д.Е.⁵, Иванов А.Е.⁶, Погосян Г.А.⁷

¹Резник Евгений Владимирович – студент;

²Деменков Максим Олегович – студент;

³Карначев Максим Сергеевич – студент;

⁴Романенко Валентин Александрович – студент;

⁵Марваров Денис Русланович – студент;

⁶Иванов Александр Евгеньевич – студент;

⁷Погосян Георгий Арменович – студент;

*кафедра эксплуатации подвижности средств вооружения,
факультет стартовых и технических комплексов ракет,
филиал*

*Военная академия Ракетных войск стратегического назначения им. Петра Великого,
г. Серпухов, Московская область*

Аннотация: статья раскрывает психологическое поведение военнослужащих по призыву, а также дается понимание профессиональной адаптации.

Ключевые слова: военнослужащие, психология.

Вооруженные силы, как и вся страна, последние двадцать лет переживают серьезные перемены. Утверждена Стратегия национальной безопасности до 2020 года и новая Военная доктрина, представляющие собой систему официально принятых в государстве взглядов на подготовку к вооруженной защите и вооруженную защиту Российской Федерации. Одной из ступеней реализации Военной доктрины является формирование высокого профессионализма у военнослужащих. Вместе с тем происходящие перемены в обществе и российской армии обусловили и углубили социально-психологические и педагогические проблемы, связанные с воспитанием личности военнослужащих и их военно-профессиональной деятельностью в частях и подразделениях. Особую актуальность приобретает проблема эффективности педагогического обеспечения профессиональной адаптации военнослужащих по призыву. Перемещение из одной социальной среды в другую придает адаптации военнослужащих по призыву особую сложность, которая часто носит противоречивый, конфликтный характер. К тому же молодой человек, воспитанный в детском саду, школе, ссузе или вузе в основном женским коллективом, и видя в семье главенствующую роль мамы, призываясь на службу, попадает чисто в мужской коллектив, в котором он не знает как себя вести. В молодом человеке женский коллектив воспитывает феминистические черты, что ведет к тому, что он не знает как себя вести в мужском коллективе. В этом состоит еще одна особенность адаптации военнослужащих по призыву. Так же связи с сокращением срока службы повышаются требования к психологическому обеспечению профессиональной адаптации солдат по призыву.

Профессиональная адаптация — это социальный процесс освоения личностью новой трудовой ситуации, в котором личность и трудовая среда оказывают активное воздействие друг на друга и являются адаптивно-адаптирующими системами. Поступая на работу (службу), человек активно включается в систему профессиональных и социально-психологических отношений конкретной организации, усваивает новые для него социальные роли, ценности,

нормы, согласовывает свою индивидуальную позицию с целями и задачами организации (трудового коллектива, воинского коллектива), тем самым подчиняя свое поведение служебным предписаниям данного предприятия или учреждения [2, с. 89].

Реформирование армии в последние годы привело к ряду позитивных решений, обеспечивающих повышение профессионализма военнослужащих по призыву. В настоящее время военнослужащие по призыву освобождены от несвойственных военных обязанностей, что увеличивает время на профессиональную подготовку и профессиональную деятельность. Кроме того, внедряются новые методики обучения военному делу, больше внимания уделяется практическому знакомству с военной профессией. Во многих частях меняется режим труда и отдыха, устанавливаются постоянные интернет-связи с домом, что создает положительный психологический климат при освоении воинской специальности. В штате всех воинских частей есть должность — психолога. Однако, зачастую это не высококвалифицированные психологи, а вышедшие на пенсию военнослужащие или контрактники, которые только начали получать квалификацию психолога в вузе. Поэтому они могут не иметь профессионального опыта и не знать особенностей адаптации военнослужащих и специфики работы по данной проблеме.

Список литературы

1. *Корытков В.А.* Педагогическое обеспечение профессиональной адаптации военнослужащих по призыву в частях противовоздушной обороны Вооруженных сил России. / диссертация на соискание степени к.п.н. Новосибирск, 2013.
 2. *Маслова Ж.М.* Психологические факторы адаптации и профессионального роста сотрудников ГИБДД: автореф. дис.... канд. псих. наук / Ж.М. Маслова. СПб.: СПбУ МВД РФ, 2010.
-

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ РАСХОДОВАНИЕМ ТОПЛИВА Акинъшин Е.С.¹, Золотов А.А.², Любителев А.С.³, Алтухов А.О.⁴, Аллай В.А.⁵, Гурин А.А.⁶, Поджигайло Р.Ю.⁷

¹Акинъшин Евгений Сергеевич - студент;

²Золотов Алексей Александрович - студент;

³Любителев Александр Сергеевич - студент;

⁴Алтухов Алексей Олегович - студент;

⁵Аллай Вячеслав Анатольевич - студент;

⁶Гурин Алексей Анатольевич - студент;

⁷Поджигайло Роман Юрьевич - студент,

кафедра эксплуатации подвижности средств вооружения,
факультет стартовых и технических комплексов ракет,
филиал

Военная академия Ракетных войск стратегического назначения им. Петра Великого,
г. Серпухов, Московская область

Аннотация: в статье рассмотрен принцип построения системы управления расходом топлива, её основные функции, приведены основные задачи терминального управления расходом топлива.

Ключевые слова: жидкостный реактивный двигатель, система управления расходом топлива, терминальное управление, ракета-носитель.

В начале 50-х годов прошлого века при создании первой межконтинентальной баллистической ракеты (МБР) Р-7 были поставлены две новые задачи: управление кажущейся скоростью ракеты и управление двигательной установкой с целью повышения энергетических характеристик ракеты. В связи с этим по поручению С. П. Королева в Институте проблем управления им. В. А. Трапезникова были начаты работы по созданию теории и систем управления жидкостных реактивных двигателей (ЖРД).

СУРТ может объединить в себе ряд подсистем для решения следующих задач: внутривзвешивания и межвзвешивания регулирования опорожнения баков окислителя и горючего, прогнозирования момента времени окончания топлива и др. [4, 5].

1) Система регулирования соотношения расходов компонентов топлива (РСК) поддерживает с помощью расходомерных датчиков окислителя и горючего заданное значение соотношения расходов компонентов топлива.

2) Система регулирования опорожнения баков (СОБ) решает задачу синхронизации опорожнения баков окислителя и горючего на основе использования информации от датчиков уровней окислителя и горючего.

3) Система управления межвзвешиванием (МВС) опорожнения баков осуществляет синхронизацию по информации об отклонении суммарного количества топлива в каждом блоке от среднеблочного его значения. Это позволяет повысить эффективность применения системы в условиях, когда существенно ограничивается диапазон изменения давления в камере сгорания.

4) Система поддержания давления в камере сгорания двигателей формирует по информации от датчика давления газа в камере сгорания управляющий сигнал на привод винта газового редуктора для стабилизации давления в камере сгорания относительно заданного значения.

5) Система прогнозирования момента времени окончания топлива применяется для выключения двигателей II ступени — при организации полной выработки топлива центрального бака и двигателя III ступени для обеспечения безопасности выключения в некоторых аварийных ситуациях.

Список литературы

1. *Игдалов И.М.* Ракета как объект управления/ И.М. Игдалов, Л.Д. Кучма, Н.В. Поляков, Ю.Д. Шептун. Днепропетровск: АРТ-ПРЕСС, 2004. 544 с.
2. *Челомей В.Н. и др.* Пневмогидравлические системы двигательных установок с жидкостными ракетными двигателями / В.Н. Челомей и др. Москва: Машиностроение, 1978. 296 с.
3. *Петров Б.Н. и др.* Бортовые терминальные системы управления. Москва: Машиностроение, 1983. 200 с.

4. Андриенко А.Я., Иванов В.П. Вопросы теории и практики создания бортовых терминальных систем жидкостных ракет-носителей. Автоматика и телемеханика. № 3, 2013. С. 103–119.
5. Андриенко А.Я., Иванов В.П. Совершенствование энергетических характеристик жидкостных ракет средствами автоматического управления. Ч. 1. Физико-технические основы управления расходом жидкого топлива ракет // Проблемы управления, 2009. № 1. С. 66–71.
6. Шориков А.Ф. Формирование линейной дискретной динамической модели для решения задач оптимального терминального управления расходом топлива ракеты-носителя / А.Ф. Шориков, В.И. Калёв // Информационные технологии и системы: труды Пятой Международной научной конференции, 2016. С. 61–67.

**НАЗЕМНОЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
СТАЦИОНАРНЫХ СТАРТОВЫХ КОМПЛЕКСОВ
БАЛЛИСТИЧЕСКИХ РАКЕТ И ИХ ОСОБЕННОСТИ**
Любительев А.С.¹, Акиньшин Е.С.², Золотов А.А.³, Аллай В.А.⁴,
Гурин А.А.⁵, Поджигайло Р.Ю.⁶, Алтухов А.О.⁷

¹Любительев Александр Сергеевич – студент;

²Акиньшин Евгений Сергеевич - студент;

³Золотов Алексей Александрович - студент;

⁴Аллай Вячеслав Анатольевич - студент;

⁵Гурин Алексей Анатольевич - студент;

⁶Поджигайло Роман Юрьевич - студент;

⁷Алтухов Алексей Олегович - студент,

*кафедра эксплуатации подвижности средств вооружения,
факультет стартовых и технических комплексов ракет,
филиал*

*Военная академия Ракетных войск стратегического назначения им. Петра Великого,
г. Серпухов, Московская область*

Аннотация: статья раскрывает сущность наземного транспортно-технологического оборудования стационарных стартовых комплексов баллистических ракет.

Ключевые слова: стартовые комплексы.

Стационарные стартовые комплексы принято делить на два типа: наземные и шахтные. Это деление обусловлено местом размещения основного оборудования и непосредственно самой ракеты по отношению к поверхности земли. Любая стационарная СК имеет стартовую и техническую позицию. Первая представляет собой участок местности с расположенными на нем пусковыми установками, различными инженерными сооружениями и системами, предназначенные для подготовки к пуску и запуску ракет. Помимо этого, там размещаются командный пункт, оборудование для хранения топлива и сжатых газов, дизель-электростанция, спасательно-пожарные средства. Техническая позиция включает в себя комплекс сооружений с общетехническим оборудованием и земельный участок с подъездными путями.

На рис. 1 показан простейший пусковой стол, который состоит из поворотного кольца 3 и неподвижного кольца 4, которое опирается на четыре домкрата 1. Под пусковым столом размещен отражательный конус, рассеивающий набегающий поток газов.

Оборудование для монтажа и транспортировки включает в себя контейнеры (для защиты ракеты от механических повреждений, климатических воздействий, а также от попадания паров компонентов ракетного топлива в атмосферу), краны, установщики ракет (для установки ракет на пусковые устройства и для снятия их в случае несостоявшегося пуска), транспортеры и тележки. Обычно контейнеры применяются для ракет шахтного базирования или передвижных ракетных комплексов [3]. Это оборудование имеет самые разнообразные варианты конструкции и компоновок в зависимости от вида ракет-носителей и типа стартового стола и могут в некоторых случаях объединяться.

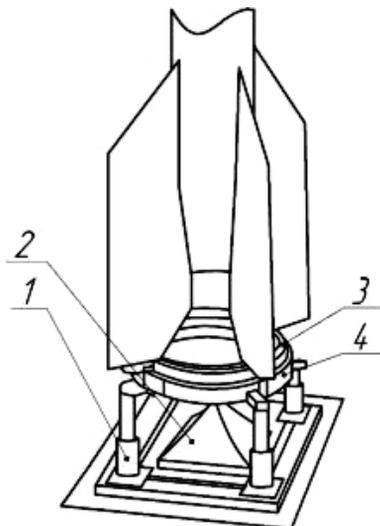


Рис. 1. Схема пускового стола

Заправочное оборудование (ЗО) включает в себя специальные составные части, системы и устройства, обеспечивающие транспортировку, хранение и заправку ракет компонентами топлива и сжатыми газами. Кроме того, с помощью него осуществляется размещение заправочных, дренажных и электрических коммуникаций [4]. Как и остальные наземно-технологические оборудования, ЗО делится на множество разных классов, типов. Контрольно-испытательное оборудование нацелено на полный контроль всех систем ракеты.

Список литературы

1. Пенцак И.Н. Теория полета и конструкция баллистических ракет. М.: Машиностроение, 1974. 344 с.
2. ГОСТ Р 51282–99. Оборудование технологическое стартовых и технических комплексов ракетно-космических комплексов. Нормы проектирования и испытаний. Введ. 2000–01–01. М.: Изд-во стандартов, 1999. 24 с.
3. Википедия — сводная энциклопедия. [Электронный ресурс]. // Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/ Транспортно-пусковой_контейнер/](https://ru.wikipedia.org/wiki/Транспортно-пусковой_контейнер/) (дата обращения: 24.03.2021).
4. ГОСТ Р 53802–2010 Системы и комплексы космические. Термины и определения. Введ. 2011–07–01. Москва: Стандартинформ, 2011. 32 с.

РОБОТОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Акиньшин Е.С.¹, Золотов А.А.², Любителев А.С.³, Аллай В.А.⁴,
Гурин А.А.⁵, Поджигайло Р.Ю.⁶, Алтухов А.О.⁷

¹Акиньшин Евгений Сергеевич - студент;

²Золотов Алексей Александрович - студент;

³Любителев Александр Сергеевич - студент;

⁴Аллай Вячеслав Анатольевич - студент;

⁵Гурин Алексей Анатольевич - студент;

⁶Поджигайло Роман Юрьевич - студент;

⁷Алтухов Алексей Олегович - студент,

кафедра эксплуатации подвижности средств вооружения,
факультет стартовых и технических комплексов ракет,
филиал

Военная академия Ракетных войск стратегического назначения им. Петра Великого,
г. Серпухов, Московская область

Аннотация: в данной статье рассматривается использование робототехнических систем в промышленности. Варианты применения различных по конструкции и назначению роботов применительно к различным задачам пищевой индустрии.

Ключевые слова: пищевая промышленность, робот, робототехнические системы.

Современный мир невозможно представить без инновационных технологий. Одной из самых важных инновационных технологий можно назвать робототехнику. Робототехника позволила перейти на новый уровень в автоматизации. Использование роботов в автоматизации уменьшило экономические затраты, увеличило безопасность и производительность труда, а также позволило многим производствам выйти на новый уровень.

Масштабная роботизация производств не обошла стороной и одну из важнейших сфер промышленности — пищевую промышленность. Использование роботов в пищевой промышленности позволило производить продукты питания быстрее, безопаснее, позволило работникам пищевой промышленности сосредоточиться на технологическом аспекте производства, что положительно влияет на области пищевой промышленности, связанные с химией и биологией.

В частности, можно отметить универсальность любой робототехнической системы за счет модульности физического комплекса устройств, а также возможности написания многопрофильных управляющих программ. Любой робот может выполнять широкий спектр задач на производстве за счет различной своей установки и различных установленных инструментов.

В частности, компании KUKA (Германия), FANUC (Япония), Yaskawa (Япония) в совокупности занимают более 50 % мирового рынка промышленных роботов, а в России около 70 % рынка [1]. Каждый год в России, в регионах и на национальном уровне, проводятся выставки промышленного оборудования, такие как «Агропромаш» [2], на которых компании-интеграторы представляют все более совершенные версии роботов ведущих разработчиков робототехнических комплексов. Совершенствуются конструкции роботов, их температурный допуск, мощностные и прочие характеристики. Рассмотрим подробнее использование роботов на предприятиях пищевой промышленности. За последние несколько лет промышленными роботами оборудуются все больше фабрик, складов и комбинатов. Каждый робот, по сути, является универсальным механизмом, возможности которого в большей степени определяются тем, какой инструмент на него установлен. В список основных задач робототехнических комплексов входит: палетирование, фасовка, резка, нанесение жидких продуктов на твердые (чаще украшение продукции), формирование готового продукта. Большим преимуществом роботов является их стойкость к температурным колебаниям. Стандартный робот способен работать внутри морозильной камеры или даже печи, температура которой не превышает определенного, для робота, порога. Исходя из поставленных задач, в пищевой промышленности широко используются роботы следующих конструкций: SCARA-роботы — небольшие четырехосевые машины с тремя вращательными и одной поступательной степенью свободы, антропоморфные — шестиосевые промышленные механизмы, напоминающие по строению человеческую руку, и дельта-роботы [3]. Чаще всего роботов можно увидеть в конвейерных системах. Там, где раньше использовались станки с ограниченной подвижностью, сейчас работают роботы-манипуляторы с огромной досягаемостью и возможностью

непрерывного перемещения в трехмерной координатной сетке. Вывод Внедрение робототехнических комплексов на предприятия пищевой промышленности — очередной шаг на пути к полной автоматизации тяжелого труда.

Масштабная роботизация приносит все больше пользы: промышленные мощности возрастают, производственные линии становятся компактнее, процессы производства все меньше вызывают травмирование людей на производстве. Все большее использование роботов на производстве дает неоспоримый толчок к развитию как отдельной сферы промышленности, так и всей сферы инновационных технологий в целом. Установка роботов на текущий момент времени — довольно простая задача, которая требует лишь наличия финансов. Довольно большое количество компаний-интеграторов предлагают услуги по разработке комплекса мер по роботизации производства, поставляют, устанавливают и обслуживают роботов.

Список литературы

1. Робототехника (мировой рынок). [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Робототехника_\(мировой_рынок\)/](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Робототехника_(мировой_рынок)/) (дата обращения: 24.01.2021).
2. Агропродмаш — международная выставка. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.agroprod mash-expo.ru/> (дата обращения: 23.01.2021).
3. Разновидности промышленных роботов. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://ruaut.ru/content/publikacii/plc/raznovidnosti-promyshlennykh-robotov.html/> (дата обращения: 25.01.2021).

ДИАГНОСТИКА АДАПТИВНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ НОВОГО ПОПОЛНЕНИЯ

**Акинъшин Е.С.¹, Золотов А.А.², Любителев А.С.³, Алтухов А.О.⁴,
Аллай В.А.⁵, Гурин А.А.⁶, Поджигайло Р.Ю.⁷**

¹Акинъшин Евгений Сергеевич - студент;

²Золотов Алексей Александрович - студент;

³Любителев Александр Сергеевич - студент;

⁴Алтухов Алексей Олегович - студент;

⁵Аллай Вячеслав Анатольевич - студент;

⁶Гурин Алексей Анатольевич - студент;

⁷Поджигайло Роман Юрьевич - студент,

*кафедра эксплуатации подвижности средств вооружения,
факультет стартовых и технических комплексов ракет,
филиал*

*Военная академия Ракетных войск стратегического назначения им. Петра Великого,
г. Серпухов, Московская область*

Аннотация: в статье рассматривается понятие адаптации в военной среде. Проводится исследование военнослужащих по призыву, прибывших в военную часть, в первые три дня для выявления их адаптивных способностей, с помощью опросника «Прогноз», данная методика разработана В.Ю. Рыбниковым, специализирована с целью начального ориентировочного определения лиц с признаками нервно-психической неустойчивости.

Ключевые слова: адаптация, военно-профессиональная адаптация, военнослужащие по призыву, сферы жизнедеятельности военнослужащих, уровень адаптированности.

Актуальность исследования. На современном этапе происходят глубокие перемены в Российских Вооруженных Силах. Их актуальность обосновывается характером проводимых в России модификациях в абсолютно всех областях жизнедеятельности сообщества. Вместе с тем, происходящие перемены в обществе и в Армии обозначили и углубили общественно — психические трудности, сопряженные с персоной военного и его деятельностью в настоящих условиях службы.

В данном исследовании, в качестве методов изучения прибывающего пополнения, экспериментальные часть проводились на военнослужащих группы обеспечения учебного процесса. В первом опросе участвовало 45 человек. В первые три дня после прибытия

военнослужащих в часть был проведен анализ по опроснику «Прогноз». Данная методика разработана В.Ю. Рыбниковым, предназначена для первоначального ориентировочного выявления лиц с признаками нервно-психической неустойчивости. Позволяет выявить отдельные признаки личностных нарушений, а также оценить вероятность их развития и проявлений в поведении и деятельности человека.

Для формирования стойкой адаптации к условиям военной службы следует активно привлекать командиров офицеров, рекомендуя им проведение следующих мероприятий:

1. Создание в подразделениях вокруг лиц, испытывающих затруднения в адаптации благоприятного психологического климата (доброжелательность, поддержка товарищей и командиров, практическая помощь в преодолении трудностей.)

2. Индивидуальный подход к военнослужащим с учетом имеющихся у них нарушений здоровья, особенностей личности (характера, интеллекта) степени адаптации к военной службе.

3. Формирование у военнослужащих, состоящих на учете и входящих в “группу риска”, положительной установки на дальнейшую военную службу, помощь в решении конкретных проблем, стоящих перед ними.

Таковы наиболее существенные особенности содержания, методики и организации воспитательной работы с молодыми солдатами в период их адаптации. Понятно, что они не исчерпывают всего их многообразия. В каждой части, подразделении может быть своя специфика. Вместе с тем, важно помнить, что, начальный период службы молодого воина — это особенно ответственный этап в формировании его личности, когда закладываются основы морально-психологических и в боевые качества.

Правильно организованные мероприятия по формированию стойкой адаптации и сокращения по времени процесса адаптации, а также целенаправленный комплексный подход позволяют вовсе значительно сократить преступления и происшествия, являющиеся следствием отклоняющегося поведения, психическую заболеваемость, создать вести оптимальные условия для адаптации к военной службе, способствуют их полноценному участию в служебной деятельности.

Список литературы

1. *Авдеев В.В., Чернов С.А., Глемба Л.В.* Теория и практика воспитательной работы: Учебное пособие. Новосибирск: Новосибирское ВВКУ. Ч. 1, 2008. 200 с.
2. Военная педагогика / ВУМО Москва 2008, раздел VI, глава 2. С. 251.

СТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ МЕХАНИЗМА ИЗМЕНЕНИЯ БАЗЫ ЧЕТЫРЕХКОЛЕСНОГО ТРАКТОРА

Алтухов А.О.¹, Акиншин Е.С.², Золотов А.А.³, Любителев А.С.⁴,
Аллай В.А.⁵, Гурин А.А.⁶, Поджигайло Р.Ю.⁷

¹Алтухов Алексей Олегович - студент;

²Акиншин Евгений Сергеевич - студент;

³Золотов Алексей Александрович - студент;

⁴Любителев Александр Сергеевич - студент;

⁵Аллай Вячеслав Анатольевич - студент;

⁶Гурин Алексей Анатольевич - студент;

⁷Поджигайло Роман Юрьевич - студент,

кафедра эксплуатации подвижности средств вооружения,
факультет стартовых и технических комплексов ракет,
филиал

Военная академия Ракетных войск стратегического назначения им. Петра Великого,
г. Серпухов, Московская область

Аннотация: механизации полевых работ на горных и предгорных, а также на пустынных и полупустынных зонах имеют свои специфические особенности. Здесь поверхность земель не всегда ровная, а зачастую холмистая, из-за чего продольная и поперечная устойчивость серийных тракторов не всегда будет достаточной. В ООО «КТЦСМ» начаты работы по разработке трактора с изменяемой базой, отвечающего специфическим требованиям данной зоны. Для работы на холмистых участках со значительными неровностями и склонами, где требуется повышенная устойчивость, база у этого трактора устанавливается наибольшая. Для работы на небольших участках, где требуется минимальный радиус поворота, установка базы будет наименьшей. Структурный анализ механизма изменения базы, представляющего собой параллелограммный механизм, показал, что у него обеспечена определенность движения звеньев при одном ведущем звене.

Ключевые слова: трактор, база, колея, механизм, нагруженность, радиус поворота, устойчивость, управляемость, структурный анализ.

Механизация полевых работ на горных и предгорных, а также на пустынных и полупустынных зонах имеют свои специфические особенности [1, 2]. Здесь поверхность земель не всегда ровная, а зачастую холмистая, из-за чего продольная и поперечная устойчивость серийных тракторов не всегда будет достаточным [3]. У колесных тракторов продольная и поперечная устойчивость во многом зависит от базы и колеи трактора [4].

Для предварительной проверки работоспособности разрабатываемого механизма изменения базы трактора была разработана его 3D-модель (рис. 1).

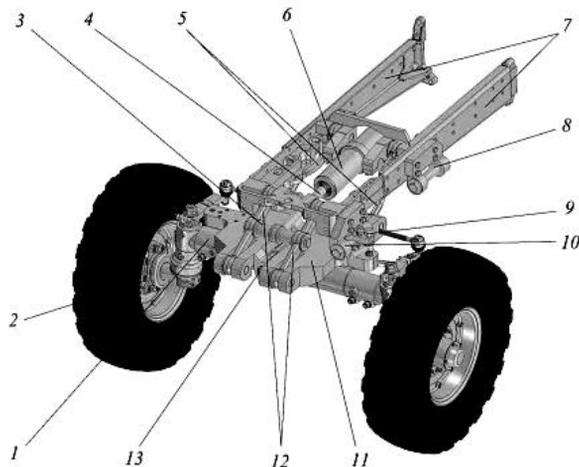


Рис. 1. Механизм изменения базы трактора

Разрабатываемый механизм изменения базы трактора представляет собой параллелограммный механизм, смонтированный между лонжероном 7 и брусом 11 полурамы, соединенной посредством оси 13 с балкой 1 переднего моста с направляющими колесами 2 трактора. Шарнирно соединенный между собой лонжерон 7, брус 11, передние 12 и задние 5 звенья представляют собой параллелограммный механизм.

Привод механизма изменения базы — гидравлический. Изменение длины базы трактора происходит следующим образом:

1. При необходимости увеличения длины базы трактора с помощью гидроцилиндра 6 шток 4 выталкивается в наружном направлении. В свою очередь шток посредством шарнира 3 поворачивает закрепленные с нею звенья 12 и, тем самым перемещает шарнирно связанный с передними 12 и задними 5 звеньями брус 11 полурамы вперед до тех пор, пока он не упирается к упору 10. Положение бруса 11 полурамы после оперения в упор 10 фиксируется фиксатором 9. Такое перемещение относительно лонжерона 7 бруса 11 полурамы вперед увеличивает длину базы трактора, и она будет максимальной.

2. Для уменьшения длины базы трактора шток 4 втягивает внутрь гидроцилиндра 6. При этом связанный штоком шарнир 3 поворачивая закрепленный с ним звено 12, перемещает шарнирно связанный с передними 12 и задними 5 звеньями брус 11 полурамы назад до тех пор, пока он не упирается к упору 8. Положение бруса 11 полурамы после оперения в упор 8 фиксируется фиксатором 9. Такое перемещение относительно лонжерона 7 бруса 11 полурамы назад уменьшает длину базы трактора, и она будет минимальной.

Вывод. Таким образом, у разрабатываемого трактора с изменяемой базой для работы на холмистых участках со значительными неровностями и склонами, где требуется повышенная устойчивость, база устанавливается наибольшей. Для работы на небольших участках, где требуется минимальный радиус поворота, его база устанавливается наименьшей. Структурный анализ механизма изменения базы показал, что у него обеспечена определенность движения звеньев при одном ведущем звене.

Список литературы

1. *Джавакянц Ю.М.* Технология обработки почвы в горных богарных садах и виноградниках Узбекистана. Ташкент: Фан, 2004. 43 с.
2. *Жилейкин М.М., Язубова Е.В.* Обоснование принципов повышения устойчивости и управляемости колесных тракторов при движении на склоне в режиме вспашки // Известия высших учебных заведений. Машиностроение, 2014. М. №9 [654]. С. 67–76.
3. *Амельченко П.А., Ксенович И.П., Гуськов В.В., Якубович А.И.* Колесные тракторы для работы на склонах. М. Машиностроение, 1978. 248 с.
4. Тракторы: Теория: / В.В. Гуськов, Н.Н. Велев, Ю.Е. Атаманов и др.; Под общ. ред. В.В. Гуськова. М.: Машиностроение, 1988. 376 с.

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМ ПОЖАРОТУШЕНИЯ

Гурин А.А.¹, Ахматкулов А.Х.², Куликов А.П.³,
Константинов М.А.⁴, Ахмедов М.Х.⁵, Минченко А.В.⁶,
Золотов А.А.⁷, Бийгишиев М.Х.⁸

¹Гурин Алексей Анатольевич - студент;

²Ахматкулов Айбек Хусанбоевич - студент;

³Куликов Андрей Павлович - студент;

⁴Константинов Михаил Александрович - студент;

⁵Ахмедов Магомедрасул Халикович - студент;

⁶Минченко Андрей Владимирович - студент;

⁷Золотов Антон Александрович - студент;

⁸Бийгишиев Магомед Хайрутдюнович - студент,
кафедра эксплуатации подвижности средств вооружения,
факультет стартовых и технических комплексов ракет,
филиал

Военная академия Ракетных войск стратегического назначения им. Петра Великого,
г. Серпухов, Московская область

Аннотация: статья раскрывает современные средства пожаротушения, а также уделяется внимание структурной схеме порошкового пожаротушения автоматического типа.

Ключевые слова: огнетушитель, температура.

Пожар во все времена приносил много неприятностей не только человеку, но и окружающей среде. И если в давние времена человек уповал на «небеса», то в настоящее время развитие промышленных технологий в целом и систем пожаротушения в частности позволяет значительно снизить урон, наносимый пожаром. С развитием техники, электроники системы пожаротушения стали очень разнообразными по принципу действия, по техническим особенностям, по типу активного вещества и т.д.

Системы аэрозольного пожаротушения по праву занимают одно из ведущих мест среди всех систем пожаротушения благодаря высокой надежности и огнетушащей способности, невысокой стоимости в расчете на защиту одного кубического метра помещения. Аэрозолеобразующий огнетушащий состав в результате самостоятельного горения выделяет огнетушащий аэрозоль, который состоит из смеси высокодисперсных твердых частиц, частиц соединений щелочных, редкоземельных металлов, N₂, CO₂, H₂O. В настоящее время для производства аэрозольных средств при тушении пожаров используют аэрозольные генераторы, которые бывают двух типов — механические и термомеханические.

Наиболее эффективны системы пожаротушения, работающие в автоматическом режиме. Автоматика следит за температурой, задымлением и позволяет оперативно передать сигнал тревоги в пожарную часть, оповестить людей о необходимости эвакуации и включить средства пожаротушения. Установки автоматического пожаротушения представляют собой систему взаимосвязанных элементов: резервуаров, наполненных огнетушащим веществом, элементов управления, сети трубопроводов и распыляющих элементов (см. рис. 1). Подобные системы автоматически начинают тушить пожар по сигналу от датчика, например засыпая место пожара негорючим порошком для перекрытия доступа кислорода.

Автоматическое пожаротушение дороже простого извещения о пожаре и это значительно ограничивает их область применения. В основном их применяют там, где ущерб от пожара многократно превосходит стоимость подобной системы тушения. Главные преимущества автоматического пожаротушения — раннее начало пожаротушения, что позволяет выиграть время до приезда пожарной команды и возможность «работы» системы без отключения электроснабжения. Пожарные извещатели реагируют на один из трех характерных признаков начала возгорания: повышение температуры воздуха, наличие излучения от пламени, появление в воздушной массе примеси дыма. Благодаря своему техническому устройству определенный автоматический извещатель пожарный и определяет появление очага огня.

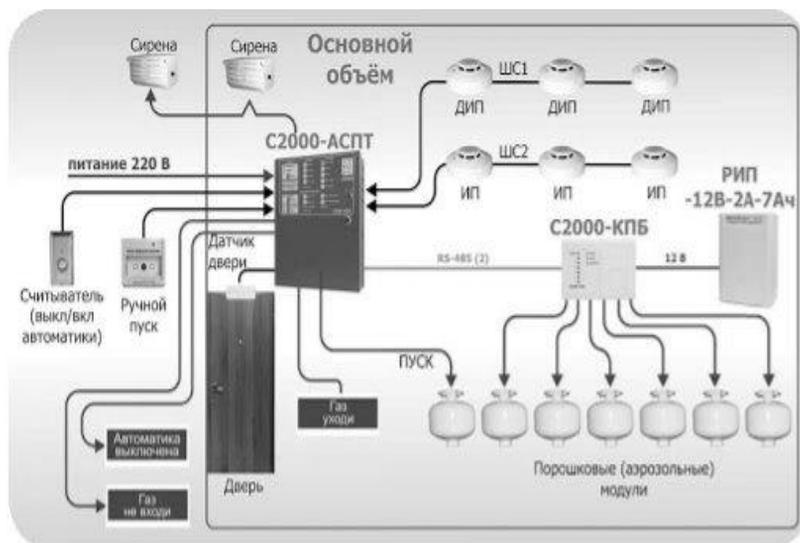


Рис. 1. Пример структурной схемы системы порошкового пожаротушения автоматического типа

Список литературы

1. Маркарянц Л.М. Средства пожаротушения и пожарной сигнализации. Учебно-методическое пособие. Изд-во «Проспект». МГЛУ, 2019.

ЗАЩИТА ОТ КОРРОЗИИ ДЕТАЛЕЙ АВТОМОБИЛЬНЫХ КОНДИЦИОНЕРОВ

Гурин А.А.¹, Ахматкулов А.Х.², Куликов А.П.³, Константинов М.А.⁴,
Ахмедов М.Х.⁵, Минченко А.В.⁶, Золотов А.А.⁷, Бийгишиев М.Х.⁸

¹Гурин Алексей Анатольевич - студент;

²Ахматкулов Айбек Хусанбоевич - студент;

³Куликов Андрей Павлович - студент;

⁴Константинов Михаил Александрович - студент;

⁵Ахмедов Магомедрасул Халикович - студент;

⁶Минченко Андрей Владимирович - студент;

⁷Золотов Антон Александрович - студент;

⁸Бийгишиев Магомед Хайрутдинович - студент,

кафедра эксплуатации подвижности средств вооружения,
факультет стартовых и технических комплексов ракет,
филиал

Военная академия Ракетных войск стратегического назначения им. Петра Великого,
г. Серпухов, Московская область

Аннотация: в статье автор рассказывает о методах защиты деталей кондиционеров от коррозии.

Ключевые слова: автомобиль, кондиционер, коррозия.

Защита металлов от коррозии — важнейшая хозяйственная задача. В настоящее время данная проблема решается путем легирования или нанесения защитных покрытий. Основные детали автомобильных кондиционеров изготовлены из алюминиевого сплава, в частности интенсивно подвержен коррозии конденсатор. Конденсатор устанавливается перед радиатором и выполняет функцию превращения газообразного высокотемпературного хладагента, идущего от компрессора, в жидкое состояние с выделением температуры в атмосферу.

Принцип работы любого кондиционера основан на свойстве жидкостей - поглощать тепло при испарении и выделять его при конденсации. Чтобы понять, каким образом происходит этот процесс, рассмотрим схему кондиционера и его устройство (рис. 1).



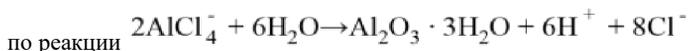
Рис. 1. Схема кондиционера

Основными узлами любого кондиционера являются:

- компрессор — сжимает фреон и поддерживает его движение по холодильному контуру;
- конденсатор — радиатор, расположенный во внешнем блоке. Название отражает процесс, происходящий при работе кондиционера — переход фреона из газообразной фазы в жидкую (конденсация);
- испаритель — радиатор, расположенный во внутреннем блоке. В испарителе фреон переходит из жидкой фазы в газообразную (испарение);
- ТРВ (терморегулирующий вентиль) — понижает давление фреона перед испарителем;

• вентиляторы — создают поток воздуха, обдувающего испаритель и конденсатор. Используются для более интенсивного теплообмена с окружающим воздухом.

При эксплуатации автомобилей дорожная слякоть, попадая на конденсатор, оседает на нем, вызывая коррозию тонких алюминиевых трубок. Повреждение оксидной пленки происходит путем образования метастабильных соединений, содержащих AlCl_4^- , который гидролизуется



по реакции

Для своевременной защиты от коррозии применяют микродуговое оксидирование (МДО), которое позволяет наносить термодинамически устойчивые оксидные покрытия. Нанесение покрытий производят в потенциостатическом режиме при плотности тока 5...15А/. Продолжительность — 100–120 минут. Для оксидирования применяют электролит: едкое кали 4...6 г/л, борная кислота 20...40 г/л, крахмал 6...12 г/л. Для обезжиривания поверхностей перед нанесением применяют венскую известь.

Показатели коррозии (потеря массы, скорость коррозии) на алюминиевых сплавах с МДО-покрытиями в 3–5 раз меньше, чем на алюминиевых сплавах без покрытия. При нанесении в покрытиях, сформированных микродуговым оксидированием, образуются сжимающие внутренние напряжения, которые полностью устраняют интеркристаллитное растрескивание.

Список литературы

1. *Батищев А.Н., Севостьянов А.Л., Фебряков А.В.* Коррозионная стойкость алюминиевых сплавов, упрочненных микродуговым оксидированием. Научный вестник «Вестник МГАУ». М. Выпуск № 1, 2003.
2. *Акимов Г.В.* Основы учения о коррозии и защите металлов. URSS, 2021.

ПОРЯДОК ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ ВОЕННОСЛУЖАЩИМ СЛУЖЕБНЫХ ЖИЛИЩНЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

Гурин А.А.¹, Ахматкулов А.Х.², Куликов А.П.³,
Константинов М.А.⁴, Ахмедов М.Х.⁵, Минченко А.В.⁶,
Золотов А.А.⁷, Бийгишиев М.Х.⁸

¹Гурин Алексей Анатольевич - студент;

²Ахматкулов Айбек Хусанбоевич - студент;

³Куликов Андрей Павлович - студент;

⁴Константинов Михаил Александрович - студент;

⁵Ахмедов Магомедрасул Халикович - студент;

⁶Минченко Андрей Владимирович - студент;

⁷Золотов Антон Александрович - студент;

⁸Бийгишиев Магомед Хайрутдюнович - студент,
кафедра эксплуатации подвижности средств вооружения,
факультет стартовых и технических комплексов ракет,
филиал

Военная академия Ракетных войск стратегического назначения им. Петра Великого,
г. Серпухов, Московская область

Аннотация: обеспечение военнослужащих служебными жилыми помещениями является государственной обязанностью. Согласно Федеральному закону «О статусе военнослужащих» жилыми помещениями должны быть обеспечены все военнослужащие на период прохождения военной службы.

Ключевые слова: служебные жилые помещения, военнослужащий, договор найма.

В современном мире боевая готовность вооружённых сил любого государства зависит от социального уровня жизни военнослужащих. В настоящее время существует проблема, связанная с социальным обеспечением военнослужащих. Наиболее остро стоит проблема обеспечения военнослужащих жилыми помещениями [1].

Для решения этой проблемы российское правительство принимает меры стимулирования строительства жилья. Так, в целях увеличения годового объема ввода жилья, снижения средней стоимости квартир площадью 54 квадратных метра, расселения из жилищного фонда, признанного непригодным для проживания, обеспечения качества и доступности услуг жилищно-коммунального хозяйства, в рамках государственной программы Российской Федерации «Обеспечение доступным и комфортным жильем и коммунальными услугами граждан Российской Федерации» Правительством Российской Федерации принято постановление от 30.12.2017 № 1710 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Обеспечение доступным и комфортным жильем и коммунальными услугами граждан Российской Федерации» [2]. В соответствии с этой программой в 2019 году планируется ввести в эксплуатацию 88 млн кв. метров новых жилых помещений. Эти меры должны повлиять на увеличение количества жилых помещений специализированного жилищного фонда.

Из-за нехватки служебного жилья возникает другая проблема — неправильное его предоставление и распределение.

Неправильное распределение служебных жилых помещений заключается в нарушении порядка очередности, который ведется уполномоченными на это органами и должностными лицами. В воинских частях распределением жилья занимаются жилищные комиссии. Перед тем как обратиться в суд или органы военной прокуратуры военнослужащий, согласно Уставу внутренней службы, обязан доложить об этом своему командиру. В большинстве случаев такие проблемы разрешаются командирами воинских частей и военных округов.

Таким образом, военнослужащим, как лицам, выполняющим конституционно значимые функции, которые сопряжены с опасностью для их жизни и здоровья, федеральный законодатель установил дополнительные меры социальной защиты в сфере жилищных отношений. В случае непредоставления служебных жилых помещений гарантируется выплата денежной компенсации за наем (поднаем) жилых помещений либо предоставление арендованных воинской частью жилых помещений.

Список литературы

1. Шевченко О.И., Фатеев С.С. Актуальные проблемы жилищного обеспечения военнослужащих и членов их семей // Новый юридический вестник, 2019. № 1. С. 12–16.
2. Собрание законодательства РФ, 2018. № 3. Ст. 546.

ПЛАНЕТАРНАЯ ПЕРЕДАЧА

Гурин А.А.¹, Ахматкулов А.Х.², Куликов А.П.³,
Константинов М.А.⁴, Ахмедов М.Х.⁵, Минченко А.В.⁶,
Золотов А.А.⁷, Бийгишиев М.Х.⁸

¹Гурин Алексей Анатольевич - студент;

²Ахматкулов Айбек Хусанбоевич - студент;

³Куликов Андрей Павлович - студент;

⁴Константинов Михаил Александрович - студент;

⁵Ахмедов Магомедрасул Халикович - студент;

⁶Минченко Андрей Владимирович - студент;

⁷Золотов Антон Александрович - студент;

⁸Бийгишиев Магомед Хайрутдюнович - студент,
кафедра эксплуатации подвижности средств вооружения,
факультет стартовых и технических комплексов ракет,
филиал

Военная академия Ракетных войск стратегического назначения им. Петра Великого,
г. Серпухов, Московская область

Аннотация: целью работы является исследование планетарной передачи и кинематический анализ передачи.

Ключевые слова: зубчатое колесо (шестеренка), солнечная шестерня, кольцевая шестерня (корона), сателлит, водило, эпицикл, редуктор, коробка скоростей.

Планетарная передача – механическая передача вращательного движения, имеющая зубчатое колесо с подвижными геометрическими осями. Подвижность оси обеспечивает компактность механизма и уменьшает массу (или габариты) передачи. Можно получить систему с двумя и более степенями свободы, которая расширяет применение планетарной передачи в различных технологических и транспортных машинах.

Принцип действия планетарных передач основан на вращении зубчатых колес (шестеренок) и представляет собой несколько взаимосвязанных шестеренок (Рис. 1).

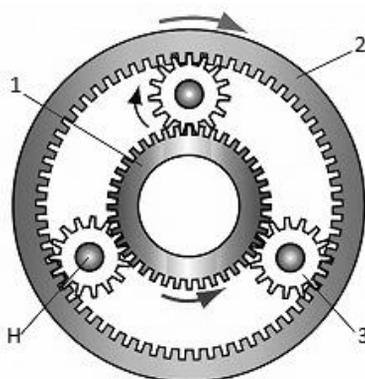


Рис. 1. Принцип действия планетарных передач. 1 - солнечная шестерня, 2 - кольцевая шестерня (корона), 3 - сателлиты, H - водило

После ознакомления с основными деталями планетарной передачи возникает вопрос: а почему подобные механизмы называют планетарными? Ответ простой: сателлиты вращаются вокруг своих осей и вместе с осью – вокруг солнечной шестерни, т.е. совершают движение, подобное движению планет. Отсюда название - планетарные передачи. В международных

энциклопедиях встречаются синонимы подобных механизмов: планетарная, дифференциальная или эпициклическая передача.

Как все передаточные механизмы, планетарные передачи служат для преобразования кинематических параметров и передачи движения от двигателя другим механизмам машин. Планетарная передача способна в пределах одной оси изменять, складывать и раскладывать угловые скорости и крутящий момент.

Основной кинематической характеристикой планетарной передачи является передаточное отношение (ω). Передаточное отношение такой передачи визуально определить очень сложно, потому что механизм может вращаться различными способами, и для кинематического исследования передачи существуют аналитический и графический методы.

Аналитический метод определения передаточного отношения основан на способе обращения движения, который впервые предложил английский ученый Виллис, поэтому аналитический метод больше всего известен под названием «метод Виллиса».

Список литературы

1. *Иосилевич Г.Б., Строганов Г.Б., Маслов Г.С.* Прикладная механика. М.: Высшая школа, 1989.
2. *Иванов М.Н.* Детали машин. М.: Высшая школа, 1991.
3. *Фролов К.В., Попов С.А., Мусатов А.К. и др.* Теория механизмов и машин. М.: Высшая школа, 1987.

ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕВОДА ВОЗБУЖДЕНИЯ ГЕНЕРАТОРА С ОСНОВНОГО ВОЗБУДИТЕЛЯ НА РЕЗЕРВНЫЙ

**Гурин А.А.¹, Ахматкулов А.Х.², Куликов А.П.³,
Константинов М.А.⁴, Ахмедов М.Х.⁵, Минченко А.В.⁶,
Золотов А.А.⁷, Бийгишиев М.Х.⁸**

¹Гурин Алексей Анатольевич - студент;

²Ахматкулов Айбек Хусанбоевич - студент;

³Куликов Андрей Павлович - студент;

⁴Константинов Михаил Александрович - студент;

⁵Ахмедов Магомедрасул Халикович - студент;

⁶Минченко Андрей Владимирович - студент;

⁷Золотов Антон Александрович - студент;

⁸Бийгишиев Магомед Хайрутдинович - студент,
кафедра эксплуатации подвижности средств вооружения,
факультет стартовых и технических комплексов ракет,
филиал

*Военная академия Ракетных войск стратегического назначения им. Петра Великого,
г. Серпухов, Московская область*

Аннотация: в статье рассматривается проблема резервирования возбудителя синхронного генератора, а также описывается процесс перевода возбудителя с основного агрегата на резервный.

Ключевые слова: генератор, возбуждение, регулирование, резервирование.

При эксплуатации синхронных генераторов часто возникает проблема повышения надежности его системы возбуждения. Одним из наиболее действенных способов добиться этого является резервирование — установка агрегата резервного возбуждения.

Перевод генератора с основного на резервный возбудитель без отключения генератора можно производить:

а) в нормальных режимах при синхронной работе генератора;

б) в аварийных режимах с кратковременным переводом турбогенератора в асинхронный режим и последующей ресинхронизацией.

Перевод турбогенератора с основного на резервный возбудитель осуществляется проведением перечисленных ниже операций в указанной последовательности:

1. Запускается агрегат резервного возбуждения и устанавливается на его генераторе напряжение приблизительно на 10 % выше напряжения работающего основного возбудителя.

2. Включается автомат резервного возбудителя и отключается автомат основного возбудителя. При включении автомата его третьим контактом закорачивается обмотка основного возбудителя (ОСВ).

3. Затем при неизменном положении рукоятки автотрансформатора УАТ изменением сопротивления в цепи возбуждения резервного возбудителя корректируется режим реактивной нагрузки турбогенератора.

4. Отключается рубильник подвозбудителя.

5. С помощью накладок отключаются все цепи управления основным возбуждением и цепи управления автоматом гашения поля турбогенератора от основного возбудителя; осуществляется управление автоматическим гашением поля (АГП) от резервного возбудителя перевода возбуждения генератора с резервного возбудителя на основной проводятся операции в следующем порядке:

– Собирается и подготавливается схема системы основного возбуждения применительно к условиям ее работы в нормальном режиме турбогенератора.

– Проверяется исправность и правильность действия и сигнализации всех элементов в схеме возбуждения.

– Включается рубильник в цепях статора подвозбудителя (ПВ), тем самым подается напряжение питания в систему регулирования. При этом выпрямленный ток выхода должен быть в пределах 15–20А.

– Перед подключением автомата 1АВ основного возбудителя к шинам ротора турбогенератора контролируется напряжение и в основного возбудителя, которое должно быть несколько ниже напряжения работающего резервного возбудителя.

– Изменением в некоторых пределах положения УАТ проверяется управляемость основного возбудителя на холостом ходу, и УАТ возвращается в исходное положение.

– После выполнения предыдущих операций автоматом 1АВ основной возбудитель подключается к шинкам ротора турбогенератора (параллельно с автоматом 2АВ). При этом ток от резервного возбудителя пока не изменяется, а нагрузка включенного основного возбудителя пока остается равной нулю.

– Если при проведении всех описанных выше операций никаких ненормальностей не отмечается, то автоматом 2АВ отключается резервный возбудитель и возбуждение главного турбогенератора автоматически переводится на основной возбудитель.

Список литературы

1. Автоматизация управления энергообъединениями / Под ред. С. А. Совалева. М.: Энергия, 1979. 430 с.
2. *Веников В.А., Литкенс И.В.* Математические основы теории автоматического управления режимами энергосистем. М.: Высшая школа, 1964. 202 с.
3. *Иванов-Смоленский А.В.* Электрические машины. М.: Энергия, 1980. 926 с.

ВЛИЯНИЕ ФУНГИЦИДА АМИСТАР ЭКСТРА НА РАЗВИТИЕ ВОЗБУДИТЕЛЯ СЕТЧАТОЙ ПЯТНИСТОСТИ И УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ

Чекмарев В.В.

*Чекмарев Виктор Валентинович – кандидат сельскохозяйственных наук,
старший научный сотрудник,*

Среднерусский филиал

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение

Федеральный научный центр им. И.В. Мичурина,

п. Новая жизнь, Тамбовская область

Аннотация: *проведено изучение влияния фунгицида Амистар Экстра на уровень поражения растений ярового ячменя возбудителем сетчатой пятнистости и урожайность культуры. Результаты исследований показали, что биологическая эффективность препарата составила 90,5 %. Отмечено позитивное влияние фунгицида Амистар Экстра на сохранность зелёной окраски листьев. Урожай зерна в контроле составил 29,7 ц/га, опыте – 36,3 ц/га, прибавка урожайности – 6,6 ц/га (22,2 %).*

Ключевые слова: *фунгицид Амистар Экстра, возбудитель сетчатой пятнистости, яровой ячмень, биологическая эффективность, урожайность.*

УДК 632.952:632.4

DOI: 10.24411/2413-7081-2021-10203

В Центрально-Чернозёмном регионе (ЦЧР) яровой ячмень занимает второе место по площади посева после озимой пшеницы. Зерно этой культуры используется в приготовлении продуктов питания, пивоварении и в животноводстве. В настоящее время существует достаточно много сортов ярового ячменя, обладающих высокой урожайностью. Однако, данный потенциал не всегда реализуется. Известно, что на продуктивность сельскохозяйственных культур оказывают влияние более двадцати различных факторов, в том числе, поражение растений патогенными микроорганизмами. На посевах ярового ячменя присутствует много возбудителей болезней. Это корневые гнили, пыльная и каменная головня, карликовая ржавчина, мучнистая роса, ринхоспориоз, тёмно-бурая, полосатая и сетчатая пятнистости. Следует отметить, что из листовых болезней в ЦЧР практически во все годы превалирует возбудитель сетчатой пятнистости – гриб *Drechslera teres* (Sacc.) Shoemaker. Начало поражения растений этим заболеванием можно заметить в фазу кущения культуры. При благоприятных условиях патоген достигает сильного развития в период цветения и налива зерна. Отличительным признаком болезни является появление округлых пятен тёмного цвета с тонкими, пересекающимися, продольными и поперечными полосками. Последние образуют подобие сетки. Она хорошо заметна на поражённой части (овальном пятне), когда лист рассматривают на просвет. Во влажную погоду на пятнах образуется налёт – конидиальное спороношение патогена. Конидии разносятся ветром и заражают здоровые растения. Особенностью заболевания является поражение не только листьев, но также колосковых чешуек и зерна. Заразное начало патогена сохраняется в семенном материале, на стерне, растительных остатках, злаковых сорняках [1]. Для борьбы с возбудителями болезней, в том числе, сетчатой пятнистостью, применяются различные химические препараты. Но их действенность одинакова не во всех регионах, где они применяются. В связи с этим, цель наших исследований состояла в оценке влияния фунгицида Амистар Экстра на развитие возбудителя сетчатой пятнистости и урожайность ярового ячменя в условиях северо-восточной части Центрально-Чернозёмного региона.

В качестве материала исследований использовались растения ярового ячменя сорта Чакинский 221. Посев опытных делянок осуществлялся селекционной сеялкой СКС-6-10. Площадь делянки 10 м², повторность 4-х кратная, размещение рендомизированное. Обработка растений фунгицидом Амистар Экстра проводилась в фазу «флаг-лист». Интенсивность поражения листьев возбудителем сетчатой пятнистости и урожайность ярового ячменя определяли согласно общепринятым руководствам [2,3]. Уборка урожая зерна проводилась с использованием селекционного комбайна «Hege-125».

В результате проведённых исследований было установлено, что биологическая эффективность фунгицида Амистар Экстра против возбудителя сетчатой пятнистости составила 90,5 % (таблица 1).

Таблица 1. Биологическая и хозяйственная эффективность фунгицида Амистар Экстра

Вариант опыта	Поражение сетчатой пятнистостью, %	Биологическая эффективность, %	Урожайность, ц/га
Контроль	14,8	-	29,7
Амистар Экстра КС, 0,6 л/га	1,4	90,5	36,3
НСР ₀₅	-	-	2,7

Применение этого средства способствовало сохранению зелёной окраски листьев значительно дольше, чем в контроле. Последнее оказало существенное влияние на продуктивность растений ячменя. Величина сохранённого урожая составила 6,6 ц/га (22,2 %) и превышала наименьшую существенную разность (НСР₀₅). Последнее свидетельствует о достоверности полученных результатов.

Исходя из вышеизложенного, можно сказать, что применение препарата Амистар Экстра на посевах ярового ячменя в северо-восточной части Центрально-Чернозёмного региона позволяет существенно снизить поражение растений возбудителем сетчатой пятнистости (на 90,5 %) и повысить их продуктивность (на 22,2%). Результаты исследований могут быть использованы в практике сельского хозяйства.

Список литературы

1. Пересыпкин В.Ф. Сельскохозяйственная фитопатология. М.: Агропромиздат, 1989. 480 с.
2. Долженко В.И., Гришечкина Л.Д., Котикова Г.Ш. и др. Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве. Санкт-Петербург: ВИЗР, 2009. 374 с.
3. Доспехов Б.А. Планирование полевого опыта и статистическая обработка его данных. М.: Изд-во «Колос», 1972. 207 с.

ВЛИЯНИЕ ПРОТРАВИТЕЛЕЙ СЕМЯН НА ВОЗБУДИТЕЛЯ ОБЫКНОВЕННОЙ КОРНЕВОЙ ГНИЛИ ПШЕНИЦЫ

Гусев И.В.¹, Чекмарев В.В.²

¹Гусев Иван Викторович – старший научный сотрудник;

²Чекмарев Виктор Валентинович – кандидат сельскохозяйственных наук,
старший научный сотрудник,

Среднерусский филиал

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение

«Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина»,

п. Новая жизнь, Тамбовская область, Тамбовский район

Аннотация: проведена оценка биологической эффективности протравителей семян Иниур Перформ, Премис Двести и Фундазол в отношении корневой гнили пшеницы, вызываемой грибом *Bipolaris sorokiniana* (Sacc.) Shoem. Эксперименты проводились в условиях искусственного инфекционного фона. Установлено, что наиболее высокой (97,6 %) эффективностью против гриба *Bipolaris sorokiniana* (Sacc.) Shoem. обладал препарат Иниур Перформ. У протравителей семян Премис Двести и Фундазол данный показатель составил 70,1 – 79,5 %.

Ключевые слова: протравители семян, гриб *Bipolaris sorokiniana*, корневая гниль, пшеница, искусственный инфекционный фон, биологическая эффективность.

УДК 632.952 : 632.4 : 633.11

DOI: 10.24411/2413-7081-2021-10204

На посевах пшеницы корневые гнили распространены во всех регионах возделывания этой культуры. Данные заболевания вызывают различные виды патогенных грибов. Возбудитель обыкновенной корневой гнили – гриб *Bipolaris sorokiniana* (Sacc.) Shoem. чаще всего встречается в Сибири, Алтайском крае и Поволжье [1]. В Центрально-Чернозёмном регионе (ЦЧР) он распространён в меньшей степени. Патоген способен поражать корневую систему пшеницы в различные фазы развития растений. При развитии гриба на проростках они искривляются и образуется только один корень вместо нескольких. Чаще всего такие проростки погибают. В случае поражения растений в более поздние фазы их развития, патоген распространяется с корней на стебель и листья. На листьях образуются пятна бурого цвета – тёмно-бурая пятнистость. На пятнах, во влажную погоду появляется конидиальное спороношение возбудителя. Конидии разносятся воздушными потоками и заражают другие растения. При этом инфекция проникает не только в листья, но также в колос и семена. На поражённых семенах в зародышевой части образуется чёрное пятно. Инфекция сохраняется на стерне, семенах и растительных остатках. С целью уменьшения количества заразного начала, в качестве предшественника пшеницы следует выбирать культуры, не поражаемые данным патогеном – кукурузу, зернобобовые, рапс. Лучшим предшественником является чистый пар. Но в последние годы отмечается превалирование в севооборотах зерновых культур. Их доля достигает 60 – 80%. Чистые пары используются не во всех хозяйствах. Обычным агротехническим приёмом стала поверхностная обработка почвы или прямой посев по стерне предшествующей культуры. Всё это создаёт благоприятные условия для сохранения инфекционного начала многих видов возбудителей болезней, в том числе и гриба *Bipolaris sorokiniana*. Чтобы разорвать цикл развития патогена необходимо воздействовать на него в ранний период его развития, когда мицелий ещё находится в семени. Для обеззараживания семенного материала зерновых культур применяется широкий спектр фунгицидов-протравителей семян. Но не все они одинаково эффективны в отношении возбудителя обыкновенной корневой гнили. В связи с этим существует необходимость в скрининге существующих препаратов, для выявления более эффективных. Цель наших исследований состояла в изучении влияния протравителей семян на развитие корневой гнили пшеницы, вызываемой грибом *Bipolaris sorokiniana*.

В качестве материала исследований использовался семенной материал озимой пшеницы сорта Мироновская 808. Эксперименты проводились с применением модифицированного рулонного метода, на искусственном инфекционном фоне [2,3]. Данный метод используется для оценки эффективности фунгицидов в отношении грибов рода *Fusarium*, но применим и к виду *Bipolaris sorokiniana*. Сущность метода сводилась к следующему: с поражённых семян пшеницы гриб выделяли в чистую культуру. На её основе готовили водную суспензию конидий. Семена пшеницы обрабатывали препаратами и раскладывали на полоску фильтровальной бумаги, которую предварительно смачивали в водной суспензии конидий гриба *Bipolaris sorokiniana*. Фильтровальную бумагу размещали на подложке из

полиэтиленовой плёнки. Сверху семена покрывали узкой полоской полипропиленовой плёнки, также смоченной в водной суспензии конидий. Полиэтиленовую пленку с фильтровальной бумагой и разложенными семенами сворачивали в рулон и помещали в химический стакан. На его дно добавляли водную суспензию конидий гриба. Стаканы с рулонами размещали в термостате и инкубировали 14 суток при температуре 21°С. После этого рулоны разворачивали и определяли уровень развития корневой гнили.

В ходе проведения работ было установлено, что наибольшей (97,6%) биологической эффективностью в отношении гриба *Bipolaris sorokiniana* обладал препарат Иншур Перформ (таблица 1). Протравители семян Премис Двести и Фундазол снижали уровень развития корневой гнили в значительно меньшей степени – на 70,1 – 79,5%.

Таблица 1. Влияние протравителей семян на развитие корневой гнили озимой пшеницы, вызываемой грибом *Bipolaris sorokiniana*

Препарат, норма расхода	Развитие корневой гнили, %	Биологическая эффективность, %
Иншур Перформ КС, 0,5 л/т	1,5	97,6
Премис Двести КС, 0,25 л/т	13,0	79,5
Фундазол СП, 3 кг/т	19,0	70,1
Контроль	63,5	-

В отношении гельминтоспориозной инфекции семян наблюдалась аналогичная картина (таблица 2).

Таблица 2. Влияние химических препаратов на зараженность семян озимой пшеницы гельминтоспориозной инфекцией

Препарат, норма расхода	Заражен- ность семян гельминто- спориозной инфекцией, %	Биологи- ческая эффектив- ность, %
Иншур Перформ КС, 0,5 л/т	4	94,1
Премис двести КС, 0,25 л/т	26	61,8
Фундазол СП, 3 кг/т	46	32,4
Контроль	68	-

Эффективность протравителя Иншур Перформ находилась на достаточно высоком уровне и составила 94,1%. Препараты Премис Двести и Фундазол снижали распространённость гельминтоспориозной инфекции на 32,4 – 61,8%. Распространённость гельминтоспориозной семенной инфекции и уровень развития корневой гнили в контрольном варианте были высокими и составили 63,5 и 68,0%, соответственно.

Исходя из полученных результатов, можно сказать, что использование искусственного инфекционного фона позволило провести оценку биологической эффективности препаратов в отношении корневой гнили, вызываемой видом гриба *Bipolaris sorokiniana*. Выявлен наиболее действенный фунгицид – Иншур Перформ, снижающий развитие патогена на 97,6%.

Список литературы

1. Пересыткин В.Ф. Сельскохозяйственная фитопатология: учебник. М.: Агропромиздат, 1989. 480 с.
2. Билай В.И., С.П. Дудка, И.А. Вассер и др. Методы экспериментальной микологии: справочник. Киев: Наукова думка, 1982. 552 с.
3. Чекмарев В.В. Методика определения эффективности химических препаратов в отношении возбудителей фузариозных корневых гнилей пшеницы и резистентности грибов рода *Fusarium* к фунгицидам-протравителям семян / В.В. Чекмарев, Ю.В. Зеленева, Г.Н. Бучнева, Н.Н. Дубровская, О.И. Корабельская, И.В. Гусев. Тамбов : Принт-Сервис, 2018. 54 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА РАСТЕНИЙ В ИНТЕНСИВНЫХ НАСАЖДЕНИЯХ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР

Скрылёв А.А.

Скрылёв Алексей Анатольевич – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, отдел агротехники и агрохимии сада,

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение

*Всероссийский научно-исследовательский институт садоводства им. И.В. Мичурина
г. Мичуринск, Тамбовская область*

Аннотация: в условиях вегетационных периодов 2019 - 2020 годов были проведены исследования с целью определения эффективности применения иммуно- и росторегуляторов Энергия-М, КРП (0,6 г/га) и Силацин, КРП (0,6 г/га) в интенсивных насаждениях плодовых культур на сорте груши Осенняя Яковлева. Применение некорневой подкормки иммуно- и росторегуляторами Энергия-М, КРП (0,6 г/га) и Силацин, КРП (0,6 г/га) 3-кратно за сезон способствовало повышению устойчивости насаждений к болезням груши, а также повышению биологической эффективности защитных мероприятий.

Ключевые слова: груша, удобрение, иммуно- и росторегуляторы, некорневые подкормки, интенсивные насаждения, урожайность, товарность.

УДК 631.8.022.3

DOI: 10.24411/2413-7081-2021-10205

Одними из самых вредоносных заболеваний груши является парша, септориоз, бурая пятнистость, ржавчина груши. Наибольший ущерб она наносит в годы с избыточным увлажнением. Поражая листья и плоды, болезни снижают урожай, его качество, а также влияют на закладку будущего урожая. Несвоевременные или некачественные обработки в ранневесенний и весенний периоды приводят к полной потере листьев и завязи. У пораженных листьев усиливается транспирация, они складываются «лодочкой» и осыпаются. В результате приостанавливается рост побегов, снижается закладка плодовых почек и зимостойкость. Плоды груши, в сильной степени пораженные паршой и септориозом, растрескиваются, не имеют товарного вида, плохо хранятся при ухудшении вкусовых качеств.

Использование регуляторов роста растений в интенсивном садоводстве способствует повышению завязываемости плодов, урожайности и качества продукции применяются препараты группы иммуно- и росторегуляторов.

Энергия-М, КРП (ООО "Флора-Си") – малоопасный для человека и пчел кремнийорганический регулятор роста растений нового поколения на основе активного кремния.

Силацин, КРП (ООО "Флора-Лик") – практически неопасный для человека и малоопасный пчел регулятор роста растений, кристаллический, умеренно растворимый в воде порошок, предназначен для предпосевной обработки семян и опрыскивания сельскохозяйственных культур в период вегетации.

Данные иммуно- и росторегуляторы способствуют снижению осыпания завязей, усилению ростовых и формообразовательных процессов, повышению урожайности, улучшению качества продукции, повышению сохранности плодов в период зимнего хранения, улучшению перезимовки растений [1].

Целью нашего исследования было определение эффективности применения регулятора роста Энергия-М, КРП (0,6 г/га) и Силацин, КРП (0,6 г/га) против болезней в интенсивных насаждениях на сорте груши Осенняя Яковлева.

Исследования проводили в насаждениях ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина» в течение вегетационных периодов 2019-2020 гг.

Сорта груши Осенняя Яковлева. Формировка кроны деревьев – разреженно-ярусная. Схема посадки 4,5*3,0 м.

Осенняя Яковлева - осенний сорт груши, наиболее распространен в средней полосе, районирован в Центрально-Черноземном и Нижневолжском регионах. Это большое дерево, быстрорастущее, с высокоокруглой, слегка поникающей со временем кроной. Для растений характерна высокая побегообразовательная способность, что приводит при сильной обрезке к загущению кроны. Плоды сорта широкогрушевидные, среднего размера. Мякоть нежная, тающая, маслянистая, сочная, без терпкости и грануляций. Вкус сладкий, до 4,9 балла [2].

Таблица 1. Сроки обработок мелкоделяночного опыта ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина»

Сроки обработок			
Розовый бутон	Массовое цветение	После цветения	Лесной – грецкий орех
Силацин, КРП 60 г/га		Силацин, КРП 60 г/га	Силацин, КРП 60 г/га
Энергия-М, КРП 60 г/га		Энергия-М, КРП 60 г/га	Энергия-М, КРП 60 г/га

Расход рабочего раствора – 1000 л/га.

При закладке и проведении исследований использовали опрыскиватель Stihl SR-420, микроскоп МБС-1.

Статистическую обработку проводили с применением дисперсионного анализа с помощью программ Microsoft Office Excel 2007. При закладке опыта и проведении учетов использовали общепринятые методики [3 - 5].

Применение иммуно- и росторегуляторов против болезней в насаждениях груши показало различную биологическую эффективность.

В результате проведенных учетов выявлено, что средняя биологическая эффективность иммуно- и росторегуляторов в борьбе с доминирующими болезнями на листьях достигала в варианте «Силацин, КРП (0,6 г/га)» 58,2% и «Энергия-М, КРП (60 г/га)» 64,2% (3-кратно за сезон соответственно). При этом биологическая эффективность в зависимости от вегетационного сезона составила от 57,5% до 64,7% (таблица 2).

Таблица 2. Средняя биологическая эффективность фунгицидов против парши на листьях и плодах груши, сорт Осенняя Яковлева, ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина», 2019 - 2020 гг.

Вариант	Биологическая эффективность фунгицидов против парши, % к контролю					
	Листья		Плоды		Средняя Листья	Средняя Плоды
	2019 год		2020 год			
Контроль	-	-	-	-	-	-
Силацин, КРП	58,8	67,6	57,5	68,6	58,2	68,1
Энергия-М, КРП	64,7	74,3	63,7	73,9	64,2	74,1

При учете биологической эффективности на плодах выявлено, что варианты «Силацин, КРП (0,6 г/га)» и «Энергия-М, КРП (60 г/га)» также показали эффективность при применении в насаждениях груши на сорте Осенняя Яковлева, что составило 68,1% и 74,1% соответственно.

Применение регуляторов роста Силацин, КРП и Энергия-М, КРП в условиях нескольких вегетационных сезонов показало эффективность их применения против парши в насаждениях груши. Средняя биологическая эффективность в данных вариантах составила на листьях 58,2%-70,6% и 68,1%-74,1% на плодах.

В целом, использование иммуно- и росторегуляторов в течение нескольких сезонов оказывает положительное влияние на общее состояние и развитие растений, а также способствует увеличению урожайности и, соответственно, повышению качества продукции.

Список литературы

- [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://florasi.ru/documents/> (дата обращения: 19.03.2021).
- [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://vniispk.ru/varieties/osennyaya-yakovleva/> (дата обращения: 19.03.2021).
- Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
- Кондаков А.К., Пастухов А.А. Методические указания по закладке и проведению опытов с удобрениями в плодовых и ягодных насаждениях. М.: ЦИНАО, 1981. 39 с.
- Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под общ. ред. Е.Н. Серова и Т.П. Огольцовой. Орел: ВНИИСПК, 1999. 608 с.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНГИЦИДОВ В ОТНОШЕНИИ ВОЗБУДИТЕЛЯ ФУЗАРИОЗА КОЛОСА ПШЕНИЦЫ

Корабельская О.И.

Корабельская Ольга Ивановна – младший научный сотрудник,
Среднерусский филиал
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
Федеральный научный центр им. И.В. Мичурина,
п. Новая жизнь, Тамбовская область

Аннотация: в статье анализируется влияние фунгицидов Колфуго Супер и Рекс Дуо на развитие колоний гриба *Fusarium graminearum*. Опыты проводились с применением метода агаровых пластин. Биологическая эффективность препарата Колфуго Супер была наибольшей и составила 98,6%. Рекс Дуо снижал численность колоний гриба на 40,8%. Установлено, что испытываемые фунгициды оказали влияние на диаметр колоний. У препарата Колфуго Супер этот показатель составил 80 мкм, Рекс Дуо – 152 мкм, в контроле – 522 мкм.

Ключевые слова: фунгициды, метод агаровых пластин, гриб *Fusarium graminearum*, колония, биологическая эффективность, диаметр.

УДК 632.952:632.4

DOI: 10.24411/2413-7081-2021-10201

На посевах пшеницы присутствует достаточно широкий спектр различных фитопатогенов. Из них грибы рода *Fusarium* занимают особое место. На растениях пшеницы они вызывают такие заболевания, как корневые гнили и фузариоз колоса [1, с. 46-50; 2, с. 74-76; 3, 22 с.]. Последнее из них наиболее опасно. Это связано с продуцированием фузариями различных микотоксинов, опасных для человека и животных. Партии зерна, содержащие эти вещества выше предельно допустимых концентраций, непригодны на пищевые и фуражные цели. Сортов пшеницы, полностью устойчивых к возбудителям фузариоза колоса пока не создано. По этой причине для контроля развития заболевания применяется химический метод защиты растений. Но не все из существующих фунгицидов обладают высокой эффективностью в отношении грибов рода *Fusarium*. В связи с этим существует необходимость в скрининге используемых средств, для выявления наиболее действенных. Одним из способов оценки химических препаратов служит метод агаровых пластин [4, с. 32-33]. Цель наших исследований состояла в сравнительной оценке биологической эффективности фунгицидов Колфуго Супер и Рекс Дуо в отношении возбудителя фузариоза колоса – гриба *Fusarium graminearum*.

Материалом исследований служила чистая культура патогена. Она использовалась для приготовления водной суспензии конидий гриба *Fusarium graminearum* и содержала от 400 до 600 спор в одном миллилитре. Сущность метода заключалась в следующем: в чашку Петри, на поверхность агаровой пластины наносили 0,5 мл полученной суспензии и 0,5 мл раствора фунгицида. В контрольном варианте вместо раствора препарата наносили 0,5 мл стерильной воды. Затем чашки Петри размещали в термостате. Температура инкубации составляла 24,5 – 25°C, период – четверо суток. После этого чашки вынимали из термостата и проводили подсчет образовавшихся колоний и измерение их диаметра. Выделение в чистую культуру гриба *Fusarium graminearum* и оценку эффективности фунгицидов проводили согласно специальным методикам [5, 61 с.; 6, 84 с.].

В результате проведенных исследований было установлено, что в отношении колоний гриба *Fusarium graminearum* наибольшей (98,6%) биологической эффективностью обладал фунгицид Колфуго Супер (таблица 1). У препарата Рекс Дуо этот показатель был существенно ниже – 40,8 %. Численность колоний в контрольном варианте составила 223 шт.

Таблица 1. Влияние фунгицидов на численность колоний гриба *Fusarium graminearum*

Вариант опыта	Число колоний, шт.	Биологическая эффективность, %
Контроль	223	-
Рекс Дуо КС, 0,5 л/га	132	40,8
Колфуго Супер КС, 2 л/га	3	98,6

Следует отметить, что фунгициды, несмотря на неполное подавление развития колоний, оказали существенное влияние на их величину. Наименьший (80 мкм) диаметр колоний отмечен в варианте опыта, где применялся препарат Колфуго Супер. По отношению к контролю (522 мкм) данный

показатель составил 15,3%. Фунгицид Рекс Дуо оказал меньшее влияние на размер колоний. Их диаметр составил 152 мкм, а по отношению к контролю – 29,1%.

Исходя из вышеизложенного, можно сказать, что применение метода агаровых пластин позволило провести оценку биологической эффективности фунгицидов в отношении возбудителя фузариоза колоса пшеницы – гриба *Fusarium graminearum*. Из двух сравниваемых препаратов – Колфуго Супер в большей степени ингибировал развитие колоний патогена, чем Рекс Дуо.

Список литературы

1. *Бучнева Г.Н.* Грибы рода *Fusarium* на пшенице в Центрально-Черноземном регионе России // Вестник защиты растений, 2004. № 3. С. 46–50.
2. *Бучнева Г.Н., Гусев И.В., Корабельская О.И. и др.* Видовой состав и частота встречаемости грибов рода *Fusarium* на сортах пшеницы в Тамбовской области // Зерновое хозяйство России, 2019. № 2 (62). С. 74–76.
3. *Шипилова Н.П.* Видовой состав и биоэкологические особенности возбудителей фузариоза семян зерновых культур: автореф. дисс. канд. биол. наук. Санкт-Петербург, 1994. 22 с.
4. *Дубровская Н.Н., Чекмарев В.В.* Эффективность протравителей семян в отношении видов грибов рода *Fusarium* при использовании метода агаровых пластин // Теоретические и прикладные аспекты современной науки: Сборник научных трудов по материалам VII Международной науч.-практ. конф. (31 января 2015 года). Белгород: ИП Петрова М.Г., 2015. Часть II. С. 32-33.
5. *Чекмарев В.В.* Методика определения биологической эффективности фунгицидов в отношении грибов рода *Fusarium* и их резистентности к химическим препаратам / В.В.Чекмарев, Ю.В. Зеленева, Г.Н. Бучнева, О.И. Корабельская, Н.Н. Дубровская, В.А. Левин, В.Ф. Фирсов. Тамбов: Принт-Сервис, 2015. 61 с.
6. *Шипилова Н.П., Иващенко В.Г.* Систематика и диагностика грибов рода *Fusarium* на зерновых культурах. Санкт-Петербург, 2008. 84 с.

РАДИОКОНТРОЛЬ В СИСТЕМЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАДИОЧАСТОТНОГО СПЕКТРА, КАК ЭКОНОМИЧЕСКАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА СТРАНЫ

Кобелев С.Г.¹, Безниско В.И.²

¹Кобелев Сергей Георгиевич - кандидат экономических наук, советник генерального директора, ООО «Энергобалтаудит», г. Москва;

²Безниско Владимир Иванович – эксперт, ООО ВНТП «САРМ», г. Ростов на Дону

Аннотация: в условиях неуклонного роста интенсивности использования радиочастотного спектра и, как следствие, усложнения условий обеспечения совместной работы различных типов радиоэлектронных средств, материалы радиоконтроля, являющегося неотъемлемой составной частью процесса государственного регулирования использования радиочастотного спектра, приобретают все более важное значение при подготовке решений по управлению использованием радиочастотного спектра.

Ключевые слова: радиоконтроль, эффективность системы радиоконтроля, планирование радиоконтроля, единая система радиоконтроля.

Введение

Постоянно растущая потребность в частотном ресурсе и стремительный рост количества действующих радиоэлектронных средств, предъявляют к регулятору повышенные требования по рациональному использованию радиочастотного спектра и обеспечению электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств различного предназначения.

Нередки случаи, когда подобранные и согласованные частоты на практике оказывались пораженными помехой, так как теоретические расчеты не могут дать полной реальной электромагнитной обстановки в конкретном месте. Это приводит к необходимости проведения дополнительных работ, что увеличивает сроки и затраты при выделении радиочастот. При организации этих работ большая роль отводится проведению радиоконтроля, результаты которого служат инструментом, необходимым для принятия рациональных решений о назначении радиочастот для вновь вводимых РЭС, повышения эффективности регулирования использования радиочастотного спектра и обеспечения качественной работы систем и комплексов радиосвязи.

Содержание

В данной работе не преследуется цель детально исследовать и описать все технические и организационные особенности проведения работ по радиоконтролю, правила строительства и размещения радиоконтрольных пунктов, технические характеристики аппаратно - программных комплексов радиоконтроля и др. Ознакомимся с основными положениями и понятиями по данному вопросу.

Радиоконтроль представляет собой комплекс организационных и технических мероприятий, осуществляемых путем измерений и инструментальных оценок параметров излучений радиоэлектронных средств и (или) высокочастотных устройств и, является составной частью системы государственного регулирования использования радиочастотного спектра и международно-правовой защиты присвоения (назначения) радиочастот или радиочастотных каналов [2].

Под системой радиоконтроля понимаем единый организационно-технический комплекс средств радиоконтроля, измерений, технического анализа и управления, сбора, обработки и передачи информации, предназначенной для оценок параметров радиоэлектронных средств, в заданном районе [4].

Система радиоконтроля состоит из подсистемы радиоконтроля диапазонов радиочастот до 30 МГц, подсистемы радиоконтроля диапазонов радиочастот свыше 30 МГц и подсистемы радиоконтроля орбитально-частотного ресурса.

В состав системы радиоконтроля входят:

- стационарные средства радиоконтроля, устанавливаемые на радиоконтрольных пунктах (РКП), размещаемых в районах с высокой насыщенностью радиоэлектронных средств;

- мобильные стационарно устанавливаемые (быстро разворачиваемые) средства радиоконтроля;

- мобильные средства радиоконтроля, устанавливаемые на подвижных средствах;

- носимые портативные средства измерений и поиска радиопомех.

Стационарные РКП могут быть обслуживаемыми или необслуживаемыми.

Технология организации и проведения радиоконтроля предполагает проведение скрупулезной работы по анализу получаемых данных радиоконтроля специалистами высокой квалификации в реальном масштабе времени, с динамичным планированием сеансов радиоконтроля и выездами операторов на мобильных средствах в точки, координаты которых определены на основе анализа результатов измерений и расчетов с использованием математических моделей [5].

Основные этапы этой работы:

- опознавание и идентификация источников радиоизлучения на каждой из частот путем проведения сеансов радиоконтроля¹ с помощью конкретной аппаратуры по плану, который может корректироваться на основе предшествующих результатов;

- накопление и обновление данных опознавания и идентификации по результатам сеансов радиоконтроля и динамичное планирование проведения последующих сеансов;

- планирование выездов мобильных станций радиоконтроля в точки с соответствующими координатами для проведения сеансов радиоконтроля, по итоговым результатам радиоконтроля стационарных постов и расчетов уровней электромагнитных полей (зон покрытия) на математических моделях;

- оценка ЭМС², эксплуатационной готовности и эффективности использования радиочастот по результатам измерений, их обработка и проведение анализа, полученных данных в ходе сеансов радиоконтроля.

Рассмотрим возможные направления, повышения экономической эффективности системы государственного регулирования использования радиочастотного спектра, при комплексном применении результатов радиоконтроля.

В данной работе радиоконтроль рассматривается, не столько, как технологическая составляющая системы государственного регулирования использования радиоспектра, но одно из важнейших направлений повышения эффективности использования радиочастотного ресурса для отраслей народного хозяйства страны, с точки зрения экономики.

Специалистам, занимающимся радиосвязью, понятно, что при назначении (присвоении) частот необходимо оперировать не только с понятием «радиочастота», но учитывать множество других факторов: как время работы и территорию, обслуживаемую РЭС, коммерческую ценность выделяемых частот, используемые технологии и пр. Учет только спектральных параметров сигналов при назначении частот приводит к явно неэффективному использованию радиоспектра. Недаром слово «ресурс» зафиксировано в Федеральном законе «О связи»: «обеспечение централизованного управления российским радиочастотным ресурсом, в том числе орбитально - частотным». Статьи 22, 23, 24 и 25 «Закона» полностью посвящены вопросу регулирования использования радиочастотного спектра.

С принятием Федерального Закона «О связи», разработан ряд нормативных правовых документов, определивших место и роль радиоконтроля в системе государственного регулирования использования радиочастотного спектра. Приняты «Правила осуществления радиоконтроля в Российской Федерации», утвержденные Постановлением Правительства РФ от 01.04.2005 г. № 175.

Вопросы роли и места радиоконтроля в системе управления радиочастотным спектром регулярно обсуждаются и международным сообществом. Международным Союзом Электросвязи по данному вопросу также разработаны рекомендации: использование радиоконтроля не следует ограничивать помощью органам надзора в решении проблем с помехами, в определении местонахождения и идентификации станций, ведущих передачи без соответствующего разрешения. Служба радиоконтроля должна стать главным помощником органа регулирования использования спектра в его работе по *планированию* частотных назначений и *использованию* радиочастот. На деле же признано, что в подавляющем большинстве стран *результаты радиоконтроля практически*

*Сеанс радиоконтроля заключается в проведении наблюдения, прослушивания, измерения (пеленгации) на конкретной аппаратуре в определенное руководителем время на оговоренных частотах (полосах частот) и заканчивающийся принятием решения: источник излучения неопознан, или опознан, или идентифицирован.

² Электромагнитная совместимость – ЭМС.

редко учитывались при планировании, и почти вся деятельность служб радиоконтроля заключается в надзоре за связью [3].

На рис. 1 приведена упрощенная схема регулирования использования радиочастотного спектра. Основным элементом, на основе которого осуществляется регулирование, является информационно-учетная база данных частотных присвоений. На основе расчетных методик оценки электромагнитной совместимости и частотно-территориального планирования и с учетом зарегистрированных радиоэлектронных средств и частотных каналов, администрация в области связи принимает решения о новых частотных назначениях. При этом учитываются существующие правила, регламент радиосвязи, экономические аспекты, наличие необходимых сертификатов и т. д. Процедура частотных присвоений отработана, порядок прохождения документов оговорен соответствующими положениями и корректировка этой процедуры, если она потребуется, может касаться ускорения процедуры прохождения и оформления документов. Остановимся на наиболее затратной части системы управления радиочастотного спектра - радиоконтроле, который замыкает цепь обратной связи во всей системе регулирования использования радиочастотного спектра.

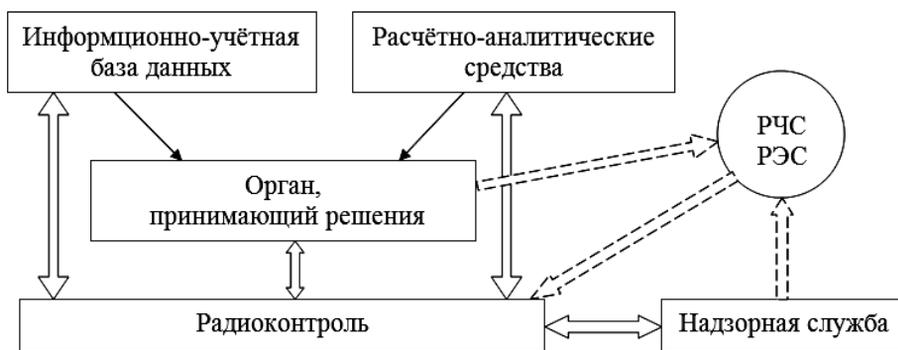


Рис. 1. Основные элементы системы государственного регулирования использования радиочастотного спектра

Основная цель организации цепи обратной связи - получение информации о реальной электромагнитной обстановке (ЭМО), для радиочастотных органов с целью корректировки сведений, хранящихся в информационно-учётной базе, для корректировки параметров и исходных данных моделей расчетно-аналитических средств и повышения степени их достоверности. Эта информация необходима также и надзорным органам при контроле соблюдения требований нормативных документов, порядка и правил использования частот.

Как элемент в цепи обратной связи:

- радиоконтроль должен быть организован таким образом, чтобы, получаемые в результате его функционирования данные, могли использоваться как на этапе принятия решения по выделению полос частот и присвоению радиочастот (частотных каналов), так и на этапе эксплуатации РЭС, с целью обеспечения «беспомеховой» работы (обеспечение ЭМС и эксплуатационной готовности), и содействовать эффективному использованию спектра;

- радиоконтроль должен содействовать выполнению надзорных функций – обеспечить контроль соблюдения порядка и правил использования радиочастот и соответствия параметров РЭС требованиям разрешительных документов.

Отмечу, что эти два положения естественным образом связаны между собой.

Как видно из представленной схемы, результаты радиоконтроля незаменимы для определения неиспользуемых каналов, которые вполне «пригодны» для организации новых радиослужб и расширения уже существующих или, наоборот, для наложения запрета на дополнительное выделение частот в интенсивно используемых полосах. Такая информация служит и основанием для расследования в тех случаях, когда регистрируется передача сигнала на частотах, по официальным данным не имеющих каких-либо присвоений, либо когда присвоенные частоты не задействуются или используются с нарушениями установленных требований. Наконец, эти сведения могут облегчить планирование при распределении дополнительных полос, когда уже «действующие» становятся слишком перегруженными.

Анализ администрацией связи результатов радиоконтроля может привести к выводу о необходимости пересмотра, существующей или разработке новой политики использования

радиочастот, при этом радиоконтроль выступает в роли составляющей системы государственного регулирования использования частотного спектра.

В целях обеспечения принятия наиболее эффективных решений о допуске на рынок новых перспективных радиослужб, регулятор проводит экспериментальные исследования для определения возможностей и условий их работы. Служба радиоконтроля при этом непосредственно участвует в ходе проведения эксперимента и выдает рекомендации по возможному применению полученных итоговых результатов. Таким образом, радиоконтроль необходимо вовлекать в процесс перспективного планирования.

При подготовке к конкурсам на право использования радиочастот служба радиоконтроля осуществляет объективную *проверку реальной занятости полос радиочастот*, выставляемых на конкурс. Только имея на руках результаты такой проверки, можно гарантировать, что оператор, выигравший конкурс, действительно получит возможность предоставлять соответствующие услуги. Следовательно, результаты работы службы радиоконтроля являются неким гарантом надежности взаимовыгодного финансового сотрудничества между государством и бизнесом.

В случае появления в полосе частот помех служба радиоконтроля работает непосредственно с пользователями, определяя возможные сценарии совместной работы принадлежащих им передатчиков, что позволит минимизировать действие помех, либо выработать для службы распределения радиочастот рекомендации по переводу мешающих передатчиков в другие диапазоны спектра.

Наконец, результаты радиоконтроля могут и должны использоваться для корректировки моделей (методик) выбора частотных планов и назначения отдельных частот. Процесс корректировки требует большого объема измерений в течение длительного времени.

При таком взаимодействии органов цепочка управления замыкается неоднократно, процесс становится двусвязным и имеет несколько ветвей прямого и обратного хода. Участники процесса управления должны быть равнозначны, и абсолютно необходимым условием корректной работы системы являются их согласованные действия. В идеале процесс радиоконтроля должен выполняться параллельно с процессом распределения частот, тогда показателем эффективности и рентабельности участвующих служб станет степень их «взаимопонимания».

Выполнение данной функции возможно при наличии технически оснащенной современной системы радиоконтроля. В этой связи необходимы новые шаги по формированию и реализации единой технической политики в области радиоконтроля, с учетом построения системы радиоконтроля и ее аппаратно-программного обеспечения на базе передовых отечественных разработок.

Работа операторов, проводящих сеансы радиоконтроля, и специалистов, анализирующих результаты мониторинга и составляющих планы работы, носит творческий характер и не может быть полностью автоматизирована или регламентирована нормативными документами. Эту специфику работы необходимо учитывать при составлении руководящих документов по радиоконтролю, с тем, чтобы чрезмерная формализация не привела к непродуктивной работе и допускала возможность творческого принятия решений для достижения конечного результата.

Отметим ещё раз, что получение информации об электромагнитной обстановке является непростым делом, и объём полученной информации зависит от многих факторов. Поэтому рассчитывать на то, что радиоконтроль даст ответы на все вопросы, стоящие перед регулятором с абсолютной достоверностью было бы неправильно. Для того, чтобы радиоконтроль эффективно решал поставленные задачи в интересах участников системы регулирования, в качестве цели его работы следует принять получение максимально возможной (достижимой) информации об электромагнитной обстановке в зоне электромагнитной доступности. Эффективность работы службы радиоконтроля необходимо оценивать по объёму и достоверности информации об электромагнитной обстановке, которую удалось получить, и степени её востребованности, при организации работ по выделению полос частот, поиске помех по заявкам, и контролю соблюдения требований порядка и правил эксплуатации радиоэлектронных средств.

Эта информация может быть полезна также и для компаний операторов связи, в ходе организации и проведения работ по развитию и эксплуатации сетей.

Таким образом, комплексное использование технических возможностей системы радиоконтроля, вовлечение его в процесс перспективного планирования распределения частот, повышает эффективность системы государственного регулирования использования радиочастотного спектра, способствует оперативному внедрению передовых

радиотехноогий на территории, что в конечном итоге стимулирует рост экономических показателей в отраслях народного хозяйства страны.

Другим направлением, которое требует особого внимания со стороны государства, когда возможности системы радиоконтроля используются ограниченно, либо не используются вовсе, это порядок организации ее работы в режиме чрезвычайной ситуации (ЧС) и военный период.

С учетом военно-политической обстановки, когда политическое руководство США и других стран членов НАТО, не скрывают проведения исследований о возможных сценариях нанесения ракетно-ядерного удара по объектам на территории Российской Федерации и участвовавших провокациях вблизи наших морских и воздушных границ, данный вопрос не теряет своей актуальности.

«Правила осуществления радиоконтроля в Российской Федерации», утвержденные Постановлением Правительства РФ от 01.04.2005 г. № 175 определяют порядок взаимодействия, по вопросам проведения радиоконтрольных мероприятий, с двумя силовыми ведомствами, МО России и ФСО России, которые в настоящее время также являются и радиочастотными органами.

Практика работы показывает, что без оперативного взаимодействия с силовыми структурами страны и государственными органами, у радиочастотной службы на практике возникают сложности в обеспечении надлежащего использования радиочастот и радиочастотных каналов в различных условиях обстановки. При этом следует учитывать тот факт, что возможность оказать помощь органам государственного управления в решении вопросов по данному направлению деятельности, зачастую имеются только у радиочастотной службы, но возможности организации такого рода взаимодействия руководящими документами не регламентированы. Не смотря на отсутствие организационно - распорядительных документов, регулирующих взаимодействие силовых ведомств и органов государственного управления, с радиочастотной службой в регионах организуются на основании соглашений о взаимодействии. В соглашениях разрабатываются и прописываются необходимые работы и мероприятия, которые находятся за пределами положений нормативных документов, с учетом отсутствия финансирования и в объемах понимания каждой стороной участником стоящих перед ними задач.

В основном совместная работа проводится по направлениям обеспечения безопасности и обороноспособности страны, противодействию терроризму и криминальным проявлениям, обеспечение безопасного функционирования систем управления транспортными ведомствами, объектов энергетики и связи, техногенно - опасных производств и пр. Радиочастотная служба приобрела опыт выполнения задач в ходе массовых общественно-политических мероприятий, как в масштабе отдельных регионов, так и всей страны, организации работ по направлению деятельности в ходе проведения международных спортивных состязаний и общественных мероприятий, сопровождению исполнения федеральных государственных программ и др.

Выполнять такие масштабные задачи позволяют техническая оснащенность подразделений радиоконтроля и наличие подготовленного персонала. На территории страны развернуто более 500 стационарных радиоконтрольных пунктов, в наличие порядка 220 мобильных комплексов радиоконтроля в готовности к работе на территории в сложных дорожных и климатических условиях, в эксплуатации находится значительное количество носимых средств измерений [8].

Технические средства подразделений радиоконтроля радиочастотной службы представляют собой организационно-технический комплекс средств радиоконтроля и радиопеленгования, измерений, технического анализа и управления, сбора, обработки, хранения и передачи информации и представляют собой систему радиоконтроля службы.

Системы радиоконтроля других ведомств (силовых) работают, каждая, в сегменте своих интересов. Каким образом, повысить эффективность работы систем радиоконтроля всех ведомств в интересах государства, рассмотрим на примере.

Сетевой основой российских телекоммуникаций определена Единая сеть электросвязи (ЕСЭ), в которую входят все сети электросвязи страны. В настоящее время этот проект носит название взаимоувязанная сеть связи России. Взаимоувязанная сеть связи Российской Федерации (ВСС РФ) – это совокупность технологически сопряженных сетей электросвязи общего пользования, ведомственных и других сетей электросвязи на территории России, не зависимо от ведомственной принадлежности и форм собственности, обеспеченная *общим централизованным управлением* [9].

Развитие и совершенствование взаимоувязанной сети связи Российской Федерации осуществляется с учетом технологического единства всех сетей и средств электросвязи в

интересах их комплексного использования, повышения эффективности и устойчивости функционирования.

ВСС России сегодня – это сети связи общего пользования, ведомственные и сети в интересах управления, обороны, безопасности и охраны правопорядка. Такие сети отличаются широкой развитостью, охватывают всю территорию страны, обслуживают население, органы управления народным хозяйством, обороной, а также других потребителей. Они обладают наибольшей устойчивостью и имеют статус федеральных сетей.

Система управления ВСС построена с учетом национальных особенностей сетей связи России, имеет свою внутреннюю архитектуру и ряд подсистем. Масштабы ВСС РФ грандиозны, а функции – многообразны. Сам процесс функционирования сети происходит при постоянных изменениях обстановки и не только технологического свойства. В соответствии со структурой ВСС предусмотрено функционирование системы управления сетью в период ликвидации ЧС и военного положения.

В нашей стране, так же функционируют Единая энергетическая система России, Единая транспортная система России и многие другие.

Перспективным направлением, практического совершенствования государственной системы регулирования использования радиочастотного спектра, может стать создание Единой сети радиоконтроля России (ЕСРК-РФ) и мониторинга космических объектов (рис. 2).



Рис. 2. Единая сеть радиоконтроля Российской Федерации и мониторинга космических объектов

Объединение ведомственных систем радиоконтроля и мониторинга космических объектов в единую сеть позволит с высокой достоверностью оценивать обстановку, принимать наиболее оптимальные решения и делать правильные прогнозы в данной области. Кроме того такое решение целесообразно экономически.

Создание взаимоувязанной единой сети радиоконтроля Российской Федерации, станет стимулом по обеспечению выполнения задач в этой области с наибольшей эффективностью. Объединение ведомственных систем радиоконтроля, общее централизованное управление,

внедрение перспективных аппаратно - программных комплексов и автоматизированных систем отечественной разработки, обеспечат экономическую отдачу в отраслях народного хозяйства страны, при всех затратах на содержание ЕСРК, ее развитие и модернизацию. Вне всякого сомнения, что в регламенте управления функционирования единой сети радиоконтроля России необходимо уделить внимание по обеспечению ее работы в режиме ликвидации ЧС и военный период. Это позволит, при необходимости, задействовать все необходимые силы и средства сети при выполнении плановых и внезапно возникающих задач, что даст положительный экономический эффект в масштабе всей страны.

В составе структуры ЕСРК России, предлагается создать службу ионосферного зондирования. Причиной такого решения является стремительное развитие декаметровая радиосвязи во многих сферах, и в первую очередь военной. Кроме того, одно из приоритетных направлений развития Арктической зоны Российской Федерации, районов Сибири и Дальнего Востока, в целях обеспечения национальной безопасности и суверенитета страны, создается современная коммуникационная инфраструктура по таким важнейшим направлениям, как пропускная способность и охват территории страны. Декаметровая радиосвязь, не смотря на изменчивость состояния ионосферы, в этих условиях экономически наиболее выгодна.

Данный вид связи основан на распространении радиоволн путем многократного отражения их от поверхности Земли и ионосферы. Именно поэтому сигналы коротковолновых станций могут приниматься, на сколь угодно дальних расстояниях.

Ионосфера не является статически однородной средой и, состояние ее параметров, требуют учета при планировании радиосвязи и подборе выделяемых для этой цели радиочастот. В нашей стране изучением состояния ионосферы, осуществлением зондирования ее в научных целях занимаются: Институт Земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн РАН (ИЗМИРАН) и Росгидромет. Данные учреждения осуществляют научные исследования состояния ионосферы и, на основе материалов ионосферного зондирования, подготавливают прогнозы: долгосрочные – более 5 суток, краткосрочные – 1-5 суток и оперативные – 12-24 часа. Тем не менее, даже оперативный прогноз не дает достоверной картины состояния ионосферы, ибо не успевает за ее изменениями. Такие ситуации часто возникают в период межсезонных изменений (весна, осень) и в высокоширотной ионосфере, особенно в моменты всплеска солнечной активности при выбросе электромагнитной плазмы в космическое пространство.

Метод вертикального зондирования ионосферы основан на измерении времени распространения посланных вертикально вверх и вернувшихся обратно коротких радиопульсов с приемлемой степенью точности. Данный метод, является самым чувствительным и информативным методом исследования и контроля состояния ближнего космоса [10].

Необходимо отметить и возмущения ионосферы, которые могут вызываться искусственно. Искусственные возмущения ионосферы создаются намеренно, и рядом стран ведутся активные работы по совершенствованию средств разрушающего воздействия на радиоканалы передачи информации. Такие средства могут создавать особые условия в среде распространения радиоволн, при которых наблюдаются перерывы связи, замирания различного характера, то есть невозможность обеспечить прием радиосигналов с требуемым качеством.

Примером воздействия системы HAARP (США), радионагревными стендами которой размещены по всему миру, на территориях многих стран, включая Украину и Таджикистан, служат такие явления - увеличение максимума электронной концентрации (до 5 раз), повышение максимальной электронной температуры, смещение активности полярных сияний в средние широты и др. Воздействие на ионосферу радионагревными стендами может быть осуществлено и с подвижных станций. Такими станциями являются: Американский самоходный радар морского базирования SBX (Sea-Based X-Band Radar platform), а также четыре беспилотных космических аппарата Многофункциональной магнитосферной миссии (MMS) NASA, составляющих космическую лабораторию с большими возможностями и функционирующую с марта 2015 года. Изменение параметров среды распространения радиоволн может также производиться распылением частиц и ионов бария с самолетов тактической или стратегической авиации и геофизических ракет в нижние слои атмосферы, и осуществлением высотных и космических ядерных взрывов [8].

Известно, что время спокойной ионосферы в средних широтах составляет порядка одного часа, а в высотных широтах - порядка нескольких минут. При возникновении искусственного воздействия, период длительности невозможной ионосферы неизвестен.

Преодоление такой ситуации возможно, пусть даже не в полном объеме, и предлагается следующим.

Необходимо предусмотреть *оснащение компактными комплексами вертикального зондирования ионосферы систем радиосвязи в диапазоне 1-20 МГц всех ведомств, включая стационарные и мобильные средства.*

Такие комплексы зондирования ионосферы необходимо проектировать исключительно с целью определения состояния готовности радиочастот в интересах декаметровая радиосвязи, которые выделены для обеспечения работы радиолиний и радиосетей, но не для мониторинга ионосферы с целью научных исследований, что значительно упростит их эксплуатацию техническим персоналом и экипажами мобильных радиосредств.

Главная задача системы радиосвязи или узла связи, для которых будут предназначаться данные зондирующие комплексы, *это оперативный подбор наиболее пригодных радиочастот в точке приема, из всего перечня разрешенных для работы радиочастот, для данных радиолиний и радиосетей.* Такая работа может вестись, как в ручном, так и автоматизированном режимах, зависит от ситуации или технической оснащенности, но автоматизация, повысит эффективность данной работы, а значит устойчивость и качество радиосвязи. Обеспечение скрытности проведения таких работ (при необходимости), обеспечивается незначительной мощностью зондирующего передатчика и специальной конструкцией антенной системы. При таком организационном и техническом подходах стоимость комплексов вертикального зондирования ионосферы для обеспечения функционирования декаметровой радиосвязи ожидается не высокая.

Автором организовывались и проводились работы по вертикальному зондированию ионосферы штатными средствами по предложенной методике в системе ПВО в период 1981 – 1987 г.г. В рамках рационализаторской работы был разработан генератор импульсов для выделенного зондирующего передатчика, и в состав боевого расчета дежурной смены включена должность механика частотно диспетчерской службы. Итоги зондирования отображались на осциллографе, который подключался к штатному радиоприемному устройству. Работа строилась на основе месячных прогнозов ИЗМИРАН, которые регулярно поступали в печатном виде. Из перечня разрешенных радиочастот, в диапазоне, наиболее подходящим для организации радиосвязи в соответствии с прогнозом, отбирались радиочастоты, которые после проверки методом слухового контроля на отсутствие помех, могли использоваться в работе. Далее, отобранные радиочастоты испытывались системой вертикального зондирования, и выбирались наиболее подходящие для организации радиосвязи. Работа по зондированию радиочастот велась в ручном режиме, ежечасно в течение суток, по упрощенной методике, но при этом ее результаты обеспечивали работу радиосетей и радионаправлений с высокой устойчивостью на расстояние от 500 до 1500 км. При отработке сеансов радиосвязи по команде главных станций, временные нормативы выполнения таких задач перекрывались в два раза и более.

Помимо этого, специалистами частотно-диспетчерского поста осуществлялся регулярный слуховой контроль маркерных сигналов, с целью определения частотных диапазонов наиболее пригодных к использованию на отдельных направлениях. Работа с эталонными радиочастотами не велась по причине отсутствия такой необходимости

Внедрение системы вертикального ионосферного зондирования, для организации декаметровой радиосвязи в нашей стране, позволит обеспечить ее устойчивость и высокое качество в различных условиях обстановки. Обеспечение эффективного использования радиосистем различных ведомств даст положительный экономический эффект, учитывая значительные финансовые средства, которые затрачены на их проектирование, производство и эксплуатацию. Это актуально в первую очередь для Вооруженных Сил России, в целях обеспечения непрерывного управления войсками и оружием, а также, для эффективной работы радиосистем других ведомств, включая резервные системы радиосвязи, предусмотренные для управления страной в период ликвидации ЧС и военный период.

Заключение

Проведенное исследование позволяет сделать следующие выводы и предложения:

Реформирование системы радиоконтроля радиочастотного спектра в нашей стране необходимо. *Создание Единой сети радиоконтроля Российской Федерации и мониторинга космических объектов,* станет стимулом обеспечения выполнения задач в данной области с наибольшей эффективностью. Объединение ведомственных систем радиоконтроля и централизованное управление ими, позволит, при необходимости, задействовать все необходимые силы и средства сети, для выполнения плановых и внезапно возникающих задач. *Государственное задание для радиочастотной службы на военный период* обеспечит

эффективное функционирование ЕСРК-РФ в любых условиях обстановки, что даст положительный экономический эффект в масштабе всей страны;

В целях совершенствования эффективного регулирования использования такого ценного *общественного природного ресурса*, как радиочастотный спектр, необходимо принять свод тщательно разработанных законодательных актов по данному вопросу на любой период обстановки. Разработку Закона «О радиочастотном спектре» и его принятие необходимо провести в первую очередь и весьма оперативно.

Создание единого радиочастотного органа в стране, действующего в интересах всех пользователей, включая силовые ведомства, позволит преодолеть возникающие сложности по внедрению передовых методов регулирования использования радиочастотного спектра и его эффективного использования в отраслях народного хозяйства страны, организовать оперативное взаимодействие с органами государственного управления по данному направлению, с целью защиты интересов Российской Федерации во всех сферах деятельности; [6]

Единая сеть радиоконтроля России может стать основой для *создания службы ионосферного зондирования*, с целью обеспечения эффективного функционирования систем радиосвязи декаметрового диапазона, что несомненно принесет экономический эффект в целом, за счет внедрения, *единого организационно-технического комплекса средств зондирования ионосферы*;

Осуществление постоянного мониторинга радиочастотного спектра и космических объектов Единой системой радиоконтроля Российской Федерации, будет способствовать принятию эффективных решений, направленных на укрепление обороноспособности и безопасности государства, усилению противодействия экстремизму, террористическим и криминальным проявлениям, а также окажет значимое влияние на дальнейшее развитие перспективных направлений в науке и росту экономических показателей в отраслях народного хозяйства страны.

Список литературы

1. Федеральный закон «О связи», новая редакция 2003г. // СЗ РФ, 2003. № 28.
2. «Правила осуществления радиоконтроля в Российской Федерации», утвержденные Постановлением Правительства РФ от 01.04.2005 г. № 175. (с изменениями и дополнениями), [Электронный ресурс]. Режим доступа: [base.garant.ru /12139431/](http://base.garant.ru/12139431/) (дата обращения: 25.01.2021).
3. *Кобелев С.Г.* Развитие системы государственного регулирования использования радиочастотного спектра: дис. канд. экон. наук / С.Г. Кобелев; С-Петерб. гос. инж-экон. университет. Санкт-Петербург, 2008.
4. *Кобелев С.Г.* Отчет о научно-исследовательской работе «Радиоконтроль в системе государственного регулирования использования радиочастотного спектра на примере его проведения в ФГУП «Радиочастотный центр Северо-Западного федерального округа», филиал по Республике Карелия» / ФГУП Ленингр. отрасл. науч.-исслед. институт связи. Руководитель работы: д.э.н., профессор Макаров В.В. Санкт-Петербург, 2009.
5. *Кобелев С.Г.* Внедрение экономических методов государственного регулирования использования радиочастотного спектра в Российской Федерации / С.Г. Кобелев. Научно-методический журнал «Проблемы науки». № 08 (53), 2020. Стр. 9-19.
6. *Кобелев С.Г.* Оценка экономической эффективности системы государственного регулирования использования радиочастотного спектра в Российской Федерации / С.Г. Кобелев. Научно-методический журнал «Проблемы науки». № 10 (55), 2020. С. 18-24.
7. *Коваль С.А.* Ионосферный мониторинг в интересах перспективных адаптивных систем декаметровой радиосвязи: современное состояние и перспективы развития / С.А. Коваль. Системы управления, связи и безопасности, 2020. № 4. С. 73-100. DOI: 10.24411/2410-9916-2020-10403/ (дата обращения: 29.01.2021).
8. Публичный доклад федеральной службы в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций за 2019 г, размещено 23.07.2020 г. [Электронный ресурс]. Режим доступа: gkn.gov.ru/ (дата обращения: 22.01.2021).
9. Правила технической эксплуатации первичных сетей взаимозвязанной сети связи Российской Федерации. Книга 1. Основные принципы построения и организации технической эксплуатации. Руководящий документ отрасли. Введен в действие приказом Госкомсвязи России от 19.10.98 № 187. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [docs.cntd.ru /document/1200036616/](http://docs.cntd.ru/document/1200036616/) (дата обращения: 26.01.2021).

10. Руководство по ионосферным, магнитным и гелиогеофизическим наблюдениям. Часть I. Ионосферные наблюдения. Руководящий документ РД 52.26.817-2015. Введен в действие приказом Росгидромета от 17.07.2015 № 436. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://eitz.ru/Data2/1/4293755/4293755833.pdf/> (дата обращения: 03.02.2021).

АНАЛИЗ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УПРАВЛЕНЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ

Попова Д.И.¹, Кондрашова Н.Г.²

¹Попова Дарья Игоревна - студент;

²Кондрашова Наталья Геннадьевна - кандидат экономических наук, доцент,
кафедра менеджмента,

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского,
г. Калуга

Аннотация: в статье рассмотрены метод и формы управленческой деятельности, возможные направления работы по повышению эффективности управления инновационными процессами. Управленческая деятельность - один из важнейших факторов функционирования любого предприятия. При этом организация деятельности на новом качественном уровне, – сложный процесс, предполагающий выбор и осуществление фиксированного набора правильных управленческих воздействий для обеспечения устойчивого развития. Несмотря на достаточное количество информации данного рода, многие предприятия неспособны эффективно решать эти проблемы. Одной из главных причин сложившейся ситуации, наряду с нехваткой различного вида ресурсов, является неспособность руководителей правильно построить систему и структуру управления.

Актуальность данной проблемы обусловлена целым рядом причин. Во-первых, это рост значимости управленческого фактора в повышении эффективности производства товаров и услуг, требующее более полного использования организационного, информационного и кадрового потенциала. Во-вторых, необходимость интенсификации управленческой деятельности на базе роста производительности управленческого труда. В-третьих, рост требований к качеству управления. В-четвертых, значительное увеличение информационной нагрузки на управленческий персонал. В-пятых, усложнение самого процесса управления, вызванного, в свою очередь, усложнением организационной структуры и значительным увеличением информации, поступающей на предприятие.

Целью работы является анализ и совершенствование управленческой деятельности.

Объектом исследования является система управления деятельностью организации.

Для сбора и обработки материала в ходе исследования использовались методы: изучение специальной литературы, обобщение, описание, прогнозирование, анализ и синтез.

Ключевые слова: анализ, совершенствование, управленческая деятельность, метод, адаптивное управление, организация, этапы менеджмента, информация, кризисные ситуации.

УДК 33.334.02

В современных условиях развития рыночных тенденций в России, обусловленных качественно новой системой хозяйственных связей и механизмов конкурентных отношений, одной из актуальных задач адаптации бизнеса к условиям неопределенности является совершенствование стратегии и структуры организации управления производством. В новых условиях наметились основные тенденции и концепции управления, предъявляющие новые требования к организации управления предприятиями, заключающиеся, главным образом, в совершенствовании системы управления в целом.

Актуальность темы исследований также обусловлена тем, что в условиях динамичности современного производства и общества управление должно находиться в состоянии непрерывного развития, которое сегодня невозможно обеспечить без анализа тенденций и возможностей, без выбора альтернатив и направлений развития.

Эффективное управление коммерческой организацией требует создания эффективной службы менеджмента, к целям которой относятся: сбор, обработка и актуализация технико-экономической и планово-учетной информации; текущее, оперативное и стратегическое

планирование операционной, инвестиционной и финансовой деятельности организации и ее отдельных структурных бизнес-единиц; обобщение текущей информации о макроокружении коммерческой организации, в том числе информации маркетингового, технико-технологического и финансового характера с целью оценки эффективности деятельности хозяйствующего субъекта и его структурных бизнес-единиц (СБЕ); создание эффективной службы внутрихозяйственного мониторинга для обеспечения эффективного контроля за выполнением разработанных и утвержденных стратегических и оперативно-тактических планов организации и ее структурных подразделений, аналитического обоснования практических решений, направленных на корректировку деятельности структурных подразделений организации с целью повышения их управляемости и рыночной капитализации. Управленческий анализ призван превратить экономическую и неэкономическую информацию в пригодную для принятия решения. Логическая обработка, изучение, обобщение фактов, их систематизация, выводы, предложения, поиск резервов — все это задачи управленческого анализа, который призван обеспечить обоснованность управленческого решения и повысить его эффективность. Управленческий анализ дает оценку внутренних и внешних факторов создавшейся ситуации, общих тенденций развития экономических процессов, возможных резервов повышения эффективности производства; предусматривает анализ степени напряженности и выполнения плана по всем видам показателей, изучение хода оперативного выполнения плана, влияющих на него негативных причин, путей их устранения [2, с. 9].

Совершенствование организации должно осуществляться по принципу адаптации к внешней среде. В постоянном стремлении поддерживать соответствие организации условиям внешней среды заключается *метод адаптивного управления*. Он проявляется в динамичном освоении новой продукции, современной техники и технологии; применении прогрессивных форм организации труда, производства и управления, непрерывном совершенствовании кадрового потенциала [2, с. 124].

В России эффективная управленческая деятельность на научных принципах становится главным средством осуществления экономических реформ. Управленческая деятельность предъявляет исключительно высокие требования к профессионализму руководителя, требует широкого использования арсенала управленческих и предпринимательских методов. В настоящее время крайне необходим управленческий аппарат нового типа, основанный на высоком профессионализме. Процесс формирования и развития кадрового потенциала управления экономикой неразрывно связан с повышением эффективности ее развития. В современных условиях руководители должны совершенствовать стиль и методы работы, быстро и адекватно реагировать на изменение конъюнктуры рынка. Именно постоянное стремление к нововведениям делает управленческую деятельность важным средством сохранения позиций на рынке [4, с. 3].

В любой организации основную деятельность выполняют коллективы работников, управляемые менеджерами. Человеческий ресурс является основой любого предприятия, поскольку люди собираются в учреждения и организации для осуществления трудовой деятельности. Это позволяет добиться весомых преимуществ перед индивидуальной работой, поскольку обеспечивает большую продуктивность и эффективность выполняемого труда. При современных методиках управления личность является организационной единицей, поскольку именно такой подход обеспечивает высокую производительность.[5]

Объектами управленческой деятельности являются социальные системы и стоящие над ними управленческие системы. Управленческая деятельность основана на принципе администрирования, что позволяет определить политику каждой системы в условиях коллективного делопроизводства. К ней относятся понятия менеджмента и руководства, поскольку именно эти два аспекта позволяют добиться высокого качества работы фирмы и обеспечить ей процветание [1, с. 213].

Чтобы уметь управлять всеми процессами организации, следует правильно создать иерархическую пирамиду из сотрудников, где каждый может выступать в роли подчиняющегося и подчиненного, кроме начальника и низшего звена в пирамиде. При этом следует учесть, что основной объект управления – человек, который является личностью, а не элементом конструкции. Поэтому важную роль в управлении играет знание психологии, позволяющее начальнику без труда влиять на подчиненных таким образом, чтобы максимально повысить уровень производства, достичь целей и задач, поставленных перед фирмой, и при этом чтобы работники чувствовали свою значимость и были готовы к дальнейшему сотрудничеству. Все виды управленческой деятельности должны подчиняться знанию психологических приемов и применению их на практике [5].

Для осуществления такого сценария в условиях крупной фирмы с многоуровневой пирамидой управления, где каждый нижестоящий круг подчиняется расположенному выше, необходимо подготовить квалифицированных менеджеров на каждом уровне. Если менеджеру необходимо добиться от сотрудников подходящей формы восприятия, при которой его идеи и цели воспринимались бы как собственные мысли работников, ему следует приобрести знания в области психологии, чтобы повысить свои возможности управления. Одним из важнейших этапов управленческой деятельности является выявление и предотвращение развития кризисных ситуаций в организации [5].

Кризисные ситуации в организации всегда сопровождаются напряженностью среди работников. Это чувствуется в коллективе и порой мешает сосредоточиться на работе, что в целом только еще больше усугубляет положение предприятия. Если фирма не выдерживает условий рыночной конкуренции, остро встает вопрос о ее модернизации. Пока еще предприятие остается платежеспособным, необходимо принимать меры и разработать программу оптимизации, провести улучшение качества выпускаемой продукции или услуг.

Управленческая деятельность в условиях кризиса должна быть направлена на устранение недовольства среди работников и умение настроить их на рабочий процесс. При этом следует как можно быстрее решить все вопросы в области выбора новых направлений деятельности организации, чтобы в результате затянувшегося кризиса не усугубить свое положение. Это связано с тем, что в случае отсутствия выплат заработной плат возрастает риск забастовок и митингов среди работников, что делает невозможным рабочий процесс и еще больше усугубит положение текущих дел. При этом следует учесть, что появление внешнего управляющего может привести к еще большей социальной напряженности.[5]

Чтобы затормозить процесс кризиса и воспрепятствовать краху организации, необходимо направить деятельность персонала на благо фирмы. Для этого следует устранить причины, вызывающие социальную напряженность:

- плохая информированность работников и неопределенность в задачах, целях и направлениях деятельности организации;
- незнание сотрудниками своих прав и боязнь социальной незащищенности;
- страх перемен, который вызван риском потерять рабочее место, заработную плату, должность.

В таком случае руководитель должен развернуть деятельность по управлению персоналом, направленную на снятие социальной напряженности. Для этого необходимо решить ряд задач:

1. Обеспечение социальной защиты сотрудников, что позволит им быть уверенными в сохранении рабочего места.

2. Снизить психологическую напряженность в коллективе за счет устранения недомолвок. Если работники будут вовремя информированы, это повысит уровень доверия в системе управления и позволит обеспечить нормальный рабочий процесс.

На разных стадиях развития в каждой стране остро вставал вопрос модернизации системы управления предприятий за счет улучшения функций менеджмента. Сегодня в России данный вопрос стоит достаточно остро. Основу концепции системы управления предприятия составляют только производственные мотивы, которые не учитывают личностных особенностей человека, считая каждого работника механизмом, наделенным определенными функциями для обеспечения рабочего процесса, направленного на получение прибыли [3, с. 24-25].

Таким образом, не зная правил мотивационных установок и не имея элементарных знаний психологии, наладить качественный рабочий процесс практически невозможно. Это приводит к невыполнению плана, что, как правило, списывается на самые разные причины, только не на плохую систему управления. Исправить этот факт удалось только некоторым организациям.

В Российской Федерации на сегодняшний день примерно у четверти предприятий установлена эффективная управленческая деятельность, которая позволила вывести компании на мировой рынок и привлечь инвесторов. Если данная концепция распространится на остальные организации, то спустя несколько лет произойдет массовая модернизация систем управления, что благотворно отразится на экономике государства и позволит повысить конкурентоспособность отечественных товаров в условиях международного рынка. Данный процесс невозможен без внедрения современных подходов и пересмотра способов влияния на сотрудников. Только в случае целенаправленного отлаженного процесса преобразования организаций можно говорить о благоприятных прогнозах для экономики страны [3, с. 27].

Анализ управленческой деятельности в России, показал что, несмотря на множество интересных и важных исследований, нет еще цельного комплексного представления об особенностях функционирования управленческой деятельности в условиях обновления и

перехода к рыночным отношениям. До сих пор нет единства взглядов на природу управленческих отношений, функций управленческой деятельности. Многие теоретические вопросы управленческой деятельности не всегда должным образом увязаны с практикой.

Все вышесказанное указывает на острую актуальность анализа управленческой деятельности предприятий и поиска путей ее совершенствования.

Список литературы

1. *Назмутдинов В.Я., Яруллин И.Ф.* Управленческая деятельность и менеджмент в системе образования личности. Казань: ТРИ «Школа», 2013. 360.
2. Управленческий анализ: учебник для бакалавриата и магистратуры / Н.А. Никифорова, В.Н. Тафинцева. 3-е изд., испр. и доп. М.: Издательство Юрайт, 2018. 413 с. (Серия: Бакалавр и магистр. Академический курс).
3. *Ионов М.* Управление персоналом: состояние и перспективы. // Экономист, 2011. № 10. С.45-49.
4. *Поимцев Василий Николаевич.* Социально-экономические механизмы управленческой деятельности в современных условиях: Дис. ... канд. экон. наук: 08.00.01: Саратов, 1999 179 с. РГБ ОД, 61:00-8/579-9.
5. Современная управленческая деятельность и её формы. Интернет-журнал «HR-portal» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://hr-portal.ru/> (дата обращения: 15.03.2021).
6. *Nazmutdinov V.Ya., Yarullin I.F.* Administrative activity and management in the educational system of the individual. Kazan: THREE "School", 2013. 360
7. Management analysis: a textbook for undergraduate and graduate programs / N.A. Nikiforova, V.N. Tafintseva. 3rd ed., Rev. and add. M.: Yurayt Publishing House, 2018. 413 p. (Series: Bachelor and Master. Academic course).
8. *Ionov M.* Personnel management: state and prospects. // Economist, 2011. № 10. P. 45-49.
9. *Poimtsev Vasily Nikolaevich.* Socio-economic mechanisms of management in modern conditions: Dis. ... Cand. econom. Sciences: 08.00.01: Saratov, 1999. 179 p. RSL OD, 61: 00-8 / 579-9.
10. Modern management activity and its forms. Internet magazine "HR-portal" [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://hr-portal.ru/> (дата обращения: 15.03.2021).

КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ ГОРОДСКОГО ОКРУГА «ГОРОД ЯКУТСК» Абрамова С.А.¹, Постникова К.Ю.²

¹Абрамова Сайана Алексеевна – магистрант;

²Постникова Кюньэй Юрьевна – кандидат экономических наук, доцент,
кафедра экономики труда и социальных отношений,
финансово-экономический институт
Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова,
г. Якутск

Аннотация: в статье рассчитана конкурентоспособность трудовых ресурсов городского округа «город Якутск».

Ключевые слова: трудовые ресурсы, конкурентоспособность, уровень безработицы, среднесписочная численность работников.

Трудовые ресурсы влияют на общую конкурентоспособность города. Например, С.Н. Растворцева и И.В. Манаева в число показателей конкурентоспособности города включают среднесписочную численность работников организаций и уровень безработицы.

Таким образом, рассчитаем индекс конкурентоспособности трудовых ресурсов с помощью показателей среднесписочной численности и уровню безработицы. Каждый из предложенных индексов конкурентоспособности будет определяться путем расчета средней арифметической по стандартизованным показателям. На следующем этапе реализации данной методики рассчитаем интегральный индекс конкурентоспособности города, который будет формироваться на основе частных индексов выделенных потенциалов:

Итак, вычислим потенциал конкурентоспособности Дальневосточного федерального округа.

Для расчета нам понадобятся показатели использования трудовых ресурсов согласно методике С.Н. Растворцева и И.В. Манаева - среднесписочная численность работников организаций и уровень безработицы (см. таб. 1).

Таблица 1. Показатели для расчета конкурентоспособности городов Дальневосточного федерального округа за 2019 год

№	Города	Среднесписочная численность работников организаций (тыс. чел)	Уровень безработицы в %
1	Якутск	84,5	7,7
2	Южно-Сахалинск	77,6	5,5
3	Улан-Удэ	94,2	11,0
4	Чита	90,4	10
5	Петропавловск-Камчатский	55,0	4
6	Владивосток	171,4	5,9
7	Хабаровск	187,0	4,1
8	Благовещенск	61,2	6,2
9	Магадан	29,7	5,4
10	Биробиджан	20,0	7,5
11	Анадырь	9,7	4,6

Источник: Срочные информации и справки по актуальным вопросам Федеральная служба государственной статистики электронный ресурс: дата обращения 1.03.2021.

Федеральная служба государственной статистики, 2020 Регионы России основные социально-экономические показатели городов 2020 статистический сборник.

Расчет произвели в программе Excel, согласно формулам. Из этого получили показатели конкурентоспособности трудовых ресурсов городов Дальневосточного федерального округа (см. таб. 2).

Таблица 2. Итоговый индекс конкурентоспособности трудовых ресурсов

Города	I
Благовещенск	0,488091
Улан-Удэ	0,238297
Биробиджан	0,279047
Магадан	0,456402
Якутск	0,446656
Петропавловск-Камчатский	0,62775
Чита	0,299009
Хабаровск	0,992857
Владивосток	0,820292
Южно-Сахалинск	0,691483
Анадырь	0,457143

Примечание: расчет автора.

Итоговый индекс конкурентоспособности трудовых ресурсов

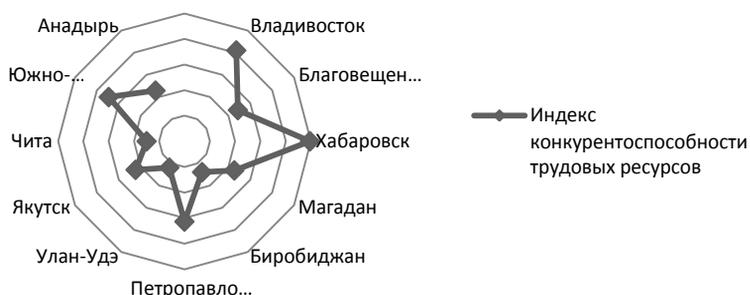


Рис. 1 Общий рейтинг составляющих потенциалов конкурентоспособности городов ДФО и г. Якутска в 2019 г.

Далее будем оценивать согласно следующим уровням конкурентоспособности: (0,76-1) – Высокий, (0,5-0,75) – Выше среднего, (0,26-0,49) – Ниже среднего, (0-0,25) – Низкий

Таблица 3. Общая классификация городов Дальневосточного федерального округа по уровню конкурентоспособности трудовых ресурсов

Уровень			
(0,76-1) – Высокий	(0,5-0,75) – Выше среднего	(0,26-0,49) – Ниже среднего	(0-0,25) – Низкий
Владивосток Хабаровск	Петропавловск-Камчатский Южно-Сахалинск	Биробиджан Чита Благовещенск Магадан Якутск Анадырь	Улан-Удэ

Примечание: - по расчетам автора.

Из данных таблицы можно сделать вывод, что самыми конкурентоспособными городами среди дальневосточного федерального округа являются Хабаровск и Владивосток. Они имеют высокий показатель конкурентоспособности. На вышесреднем уровне находятся города Петропавловск-Камчатский и Южно-Сахалинск. Большинство городов дальнего востока

находятся на уровне ниже среднего. Это города Биробиджан, Чита, Благовещенск, Магадан, Якутск, Анадырь, самым низким уровнем конкурентоспособности оказался г. Улан-Удэ.

Таким образом, г. Якутск по конкурентоспособности трудовых ресурсов среди городов дальневосточного федерального округа занимает 8 место, что уровень конкурентоспособности по трудовым ресурсам находится ниже среднего.

Список литературы

1. Регионы России. Основные социально-экономические показатели Р32 городов. 2020: Стат. сб. / Росстат. М., 2020. 456 с.
-

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДОШКОЛЬНЫМ ОБРАЗОВАНИЕМ НА МУНИЦИПАЛЬНОМ УРОВНЕ

Шершакова И.А.

*Шершакова Ирина Александровна - магистрант,
кафедра государственного и муниципального управления, факультет экономики и управления,
Кировский филиал*

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования*

*Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ,
воспитатель,*

*Муниципальное дошкольное образовательное учреждение
Детский сад комбинированного вида № 22 «Кораблик», г. Киров*

Аннотация: в статье дан правовой анализ местному самоуправлению с позиций политико-социального института и государственно-правовой природы. Основным субъектом местного самоуправления является население, в статье рассмотрена современная политика органов местного самоуправления в вопросах управления системой дошкольного образования, приведена структура системы управления образованием на муниципальном уровне, выдвинуты предложения по совершенствованию деятельности органов местного самоуправления в вопросах управления системой дошкольного образования. Местное самоуправление выступает основным условием развития правосознания населения, проживающего на территории муниципального образования, и только его активное развитие позволит считать российское общество гражданским.

Ключевые слова: дошкольное образование, органы местного самоуправления, управление образованием, качество оказания услуг.

В соответствии со статьей 64 Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» дошкольное образование направлено на формирование общей культуры, развитие физических, интеллектуальных, нравственных, эстетических и личностных качеств, формирование предпосылок учебной деятельности, сохранение и укрепление здоровья детей дошкольного возраста [1].

На органы местного самоуправления действующим законодательством возложена обязанность по планированию, организации, регулированию деятельности муниципальных органов управления образованием, по созданию системы дошкольного образования – муниципальные и частные дошкольные образовательные учреждения. Данные направления работы объединяются в понятие «управление образованием» – вид социального управления, поддерживает целенаправленность и организованность учебно-воспитательных, инновационных и обеспечивающих их процессов в системе образования [3].

Система управления дошкольным образованием на муниципальном уровне основывается на образовательных программах и государственных образовательных стандартах, административной и финансовой политике.

Основные принципы, на которые опирается система дошкольного образования: признание приоритетности образования, обеспечение права каждого человека на образование, гуманистический характер образования, единство образовательного пространства на территории Российской Федерации, создание благоприятных условий для интеграции системы образования Российской Федерации с системами образования других государств на равноправной и взаимовыгодной основе, светский характер образования в государственных, муниципальных организациях, осуществляющих образовательную деятельность, свобода выбора получения образования согласно склонностям и потребностям человека [4].

Можем сказать, что данные принципы не реализуются в полной мере, поскольку существует комплекс проблем, связанных с низким уровнем подбора персонала, отсутствием контроля со стороны персонала за детьми, низким качеством питания, отсутствием методики оценки качества образования и прочее.

Указанные проблемы возникли потому что длительное время считалось, что основной показатель качества дошкольного образования – наличие материально-технической базы, ведь дошкольные образовательные учреждения оказывают только услуги по уходу и присмотру за детьми. Однако, дошкольное образование понятие многогранное, и представляет собой

совокупность образовательных услуг, воспитания и многое другое. По сути дела дошкольное образование дополняет семейное воспитание и образование.

Органы местного самоуправления осуществляют финансирование расходов на дошкольное образование. Однако, в большинстве случаев выделяемых средств недостаточно на нормальное функционирование системы. Это выражается в низком уровне качества оказываемых услуг [3]. В соответствии с гражданским законодательством услуга – это результат непосредственного взаимодействия исполнителя и потребителя и деятельности исполнителя по удовлетворению запросов потребителя.

Однако, не о каком качестве услуг быть нельзя говорить, когда дошкольное учреждение перегружено, не исполняются обязанности персонала учреждений. Следует вспомнить последние случаи с избиением девочки в детском саду в Ярославле или убийство мальчика в детском саду в Нарьян-Маре.

Указанных трагедий можно было бы избежать, если бы на должном уровне осуществлялся контроль за системой дошкольного образования.

Эффективность работы дошкольных учреждений является основным показателем системы управления дошкольным образованием.

В каждом органе местного самоуправления имеется подразделение (комитет, управление), в полномочия которого входит управление системой образования. Для них мы подготовили несколько рекомендаций по совершенствованию системы управления дошкольным образованием на муниципальном уровне.

1. Должна быть четкая муниципальная политика в области образования, с соответствующим финансированием, правовым регулированием. Органы местного самоуправления должны поставить цель эффективности образовательной деятельности и функционирования образовательных систем.

2. Жесткий подбор персонала дошкольных учреждений, проверка знания и умения работать с детьми, проверка психологических качеств. Возраст педагогических работников сегодня составляет 45-60 лет, которые в силу разных причин не способны должным образом исполнять свои обязанности. Требуется создание привлекательных условий труда для молодых людей, в первую очередь, повышение заработной платы, обеспечение жильем, возможность карьерного роста.

Возможно создание базы данных о кадровых, материально-технических и информационно-методических ресурсах.

3. Строительство новых зданий дошкольных учреждений в целях разгрузки существующих. Для этого требуется выделение средств из вышестоящих бюджетов. Возможно открытие частных детских садов или садов на основе государственно-частного партнерства, но из-за бюрократических процедур и порой нерасторопности местных властей сделать это очень сложно.

4. Разработка методики оценки качества оказания муниципальных услуг дошкольными образовательными учреждениями с обязательным требованием развития системы контроля обеспечения государственных образовательных стандартов и возможности участия родителей в таком контроле.

Список литературы

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 26.07.2019) «Об образовании в Российской Федерации» // *Российская газета*. № 303. 31.12.2012.
2. *Бережнова О.В.* Целеполагание в системе современного дошкольного образования // *Пермский педагогический журнал*, 2016. № 8. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/tselepolaganie-v-sisteme-sovremennogo-doshkolnogo-obrazovaniya/> (дата обращения: 24.11.2019).
3. *Грязнова Е.В., Каганович С.И., Фонарева О.В., Кузнецова Н.М.* Проблемы развития системы управления услугами дошкольного образования // *АНИ: педагогика и психология*, 2019. № 3 (28). [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-razvitiya-sistemy-upravleniya-uslugami-doshkolnogo-obrazovaniya/> (дата обращения: 25.11.2019).
4. *Казарина Л.А., Шабалина Е.И.* Проблемы функционирования системы дошкольного образования // *Baikal Research Journal*, 2014. № 2. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-funktsionirovaniya-sistemy-doshkolnogo-obrazovaniya/> (дата обращения: 25.11.2019).

5. *Кременицкая С.П.* К вопросу о компетентностном подходе в системе дошкольного и начального образования // *Инновации в науке*, 2012. № 14-2. С. 54-58.
6. *Слепцова И.Ф.* Пути решения проблемы обеспечения дошкольных учреждений профессиональными педагогическими кадрами в современных условиях // *Научные исследования в образовании*, 2006. № 6. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/puti-resheniya-problemy-obespecheniya-doshkolnyh-uchrezhdeniy-professionalnymi-pedagogicheskimi-kadrami-v-sovremennyh-usloviyah/> (дата обращения: 24.11.2019).

СПЕЦИФИКА МОДЕРНИЗАЦИИ ГОСУДАРСТВЕННОГО И МУНИЦИПАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ В РОССИИ

Масальская М.И.

*Масальская Маргарита Ивановна - магистрант,
кафедра государственного и муниципального управления, факультет экономики и управления,
Кировский филиал*

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования*

Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ, г. Киров

***Аннотация:** в предлагаемой статье рассматривается попытка теоретического анализа современного состояния государственного и муниципального управления. Кроме того, «ответ» российского социума на модернизационные импульсы, которые идут сверху выражается, как правило, в пассивном сопротивлении новациям и неприятию. Историческое содержание модернизации в России можно сформулировать как нарушение равновесия между такими подсистемами жизнедеятельности общества как политические, социально-институциональные и экономические, в тот момент, когда появляются новые эффективные стимулы к развитию общества.*

***Ключевые слова:** государство, государственное управление, модернизация, местное самоуправление, федеральные органы, стратегии, концепции.*

В России в социальном плане до сих пор нет той власти, которая могла бы руководить процессом, связанным с самой модернизацией. Тот факт, что нынешний политический класс, представленный как властью, так и оппозицией, не в состоянии указать России путь устойчивой модернизации, приводит к тому, что общество сталкивается с необходимостью найти парадигму, которая включала бы стратегию политического и экономического развития.

Такая стратегия может быть выполнена в следующих областях:

✓ в направлении "модернизации" и "горизонтальной" интеграции национально-этнических и социально-экономических структур общества, неоднородных;

✓ для стимулирования экономического роста и ориентации на повышение жизненного уровня массы, а также для предотвращения и окупаемости тех конфликтов, которые могут возникнуть в процессе модернизации;

✓ в направлении утверждения политической демократии в социальной среде, в которой глубокое укоренение имеет сословно-статусная иерархия, а те группы, которые доминировали раньше, сохраняют концентрацию экономической власти.

Прежде чем разрабатывать стратегию трансформационных процессов в стране, необходимо решить 2 проблемы, которые являются концептуальными:

✓ необходимо определить содержание современной стадии развития Российской Федерации в историческом процессе, соответствующей социально-политической динамике. Таким образом, можно с максимальной точностью определить, на каком узле находится пересечение внешних и внутренних ритмов России в настоящее время;

✓ следует также выяснить, какие алгоритмы трансформации современного российского общества наиболее приемлемы и эффективны, исходя из русского исторического опыта.

Можно сказать, что те изменения, которые произошли и происходят в России, представляют собой составную часть глобального процесса, представляют собой специфическое отражение тех переходов и преобразований, которые происходят в мире в целом.

В качестве ориентиров стратегии трансформации, относящейся к современному российскому обществу, мы можем выделить:

✓ необходимость создания условий для обеспечения функционирования гражданского общества;

✓ создание модели, которая могла бы уравновесить вопросы, касающиеся собственности и власти, экономики и политики.

В этой модели государственная власть должна занимать доминирующие позиции в системе, включающей экономические отношения, и обладать инструментами, направленными на управление и влияние основных отраслей экономики, которые являются основополагающими. Кроме того, государственная власть также должна иметь возможности, которых было бы достаточно для решения задач, существующих по всей стране.

Как правило, эффективной может быть только модернизация, которая органична и учитывает не только цели, с которыми проводятся те или иные реформы, но и определенные особенности общества, в котором она проводится.

Органичную модернизацию можно охарактеризовать как эволюционный процесс, предполагающий качественное изменение общества, проявляющееся в результате преимущественно ненасильственной реформы или воздействия. Такой процесс рассматривает внутренний потенциал, которым обладает общество, как опору. В этом процессе также учитывается общественная самоорганизация. В результате этого процесса возникают новые социальные формы и закономерности взаимодействия социальных субъектов.

Модернизация в России имеет свою специфику, которая определяется рядом объективных особенностей.

Наличие специфических свойств в России можно определить следующими факторами:

✓ трансконтинентальный импульс;

✓ стабильность структуры социального расслоения и социально-институциональных отношений, которые они воплощают;

✓ стационарность, соответствующая политическим структурам в патримониальном государстве, является моноцентрическим характером этих структур;

✓ доминирует патриархально-коллективистская ориентация в сознании общества и в мотивации социальной деятельности;

✓ наличие слабого проявления в политической культуре светских ценностей.

Список литературы

1. *Атаманчук Г.В.* Теория государственного управления: Курс лекций. М.: Омега-Л, 2013.
2. *Бакуменко В.Д.* Тенденции и факторы влияния трансформации государственного управления на принятие государственно-управленческих решений.// Государственное управление, 2012, № 11.
3. *Барциц И.Н.* Реформа государственного управления в России: правовой аспект. М.: Формула права, 2012.
4. *Волчкова Л.Т., Минина В.Н.* Реформирование государственного управления в контексте основных тенденций развития современного общества.// Государственное управление, 2012, № 7.
5. *Глазунова Н.И.* Система государственного управления. М.: Статут, 2012.

ОБ ОСОБЕННОСТЯХ РЕШЕНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ЗАДАЧ С ПОМОЩЬЮ ПРИНЦИПА ДИРИХЛЕ Останов К.¹, Усмонов Х.З.², Бобоев Б.Э.³

¹Останов Курбон - кандидат педагогических наук, доцент,
кафедра теории вероятностей и математической статистики, математический факультет,
Самаркандский государственный университет;

²Усмонов Хушнуд Зокир оглы – преподаватель;

³Бобоев Биродар Эшимирзаевич – преподаватель,
кафедра естественных и научных дисциплин,
Академический лицей

Самаркандский архитектурно-строительный институт,
г. Самарканд, Республика Узбекистан

Аннотация: в данной статье рассматривается проблема формирования у учащихся умений решать геометрические задачи с помощью принципа Дирихле. Даны краткие сведения о принципе Дирихле если $n+1$ элемент разбит на n множеств, то, по крайней мере, одно множество содержит не менее двух элементов, и дано доказательство этого принципа, а также примеры решения этим принципом некоторых типов задач с геометрическим содержанием. Кроме того, даны рекомендации по их использованию при изучении соответствующих понятий и задач школьного курса. Приведены примеры задач для самостоятельного решения и указания по их решению и использованию в учебной деятельности учащихся.

Ключевые слова: математика, геометрия, принцип Дирихле, площадь, длина, плоскость, треугольник, прямые, точки.

В математической терминологии принцип Дирихле звучит так: если $n+1$ элемент разбит на n множеств, то по крайней мере одно множество содержит не менее двух элементов.

Принцип Дирихле: если в 50 клетках сидит 51 кролик, то, по крайней мере, в одной клетке сидит не менее двух кроликов.

Доказательство. Действительно, пусть данное утверждение неверно, тогда в каждой клетке сидит не более одного кролика, и, следовательно, в 50 клетках - не более 50 кроликов, а их должно быть 51. Получили противоречие.

Решение задачи с помощью принципа Дирихле сводится к выбору «кроликов» и «клеток». Иногда не совсем очевидно, кто в данной задаче является «кроликом», и что служит «клеткой».

Геометрические задачи также решаются с использованием этого принципа, которые можно сформулировать следующим образом: если на отрезке длиной l расположены несколько отрезков, сумма длин которых больше l , тогда по крайней мере два отрезка имеют общую точку; если внутри фигуры площадью S расположены фигуры, сумма площадей которых больше S , тогда среди них существуют хотя бы две фигуры, имеющие общую точку; если фигуры F_1, F_2, \dots, F_n (S_1, S_2, \dots, S_n - соответственно их площади) расположены в фигуре F площадью S и $S_1 + S_2 + \dots + S_n > kS$, тогда $k + 1$ из фигур F_1, F_2, \dots, F_n имеют общую точку.

Задача 1. Точки на плоскости раскрашены двумя цветами. Показать, что существуют две точки одинакового цвета, расположенные на расстоянии 1 м.

Решение. Вершины равностороннего треугольника со стороной 1 м будут "предметами", а цвета - "коробками". Так как число "предметов" больше числа "коробок", следует, что существуют две вершины одного цвета. Поскольку треугольник равносторонний, расстояние между вершинами составляет 1 м.

Задача 2. На плоскости даны n различных точек. Пара точек определяет отрезок. Доказать, что существуют две точки, из которых выходит одинаковое число отрезков.

Решение. Из одной точки может выходить максимум $n - 1$ отрезков и минимум 1 отрезок. Поскольку имеются n точек, то найдутся две такие, из которых выходит одинаковое число отрезков.

Задача 3. На плоскости нарисовали 5 прямых. Докажите, что угол между какими-то двумя из них не больше 36° . (Если какие-нибудь прямые параллельны, считайте, что угол между ними равен 0° .) Угол между прямыми не изменяется, если к ним применить параллельный перенос (для каждой прямой - свой перенос).

Ответ: Отметим на плоскости произвольную точку и переместим параллельными переносами все прямые так, чтобы они проходили через эту точку. Величины углов между прямыми при этом не изменятся. Теперь мы получили пять прямых, проходящих через одну точку, которые образовали 10 углов (внутренние области которых не пересекаются). Сумма величин этих углов равна 360° . Если бы все эти величины были больше 36° , то их сумма была бы больше 360° . Следовательно, величина хотя бы одного из этих десяти углов не превышает 36° .

Задача 4. На плоскости даны 25 точек таким образом, что две точки из любых трех расположены на расстоянии меньше 1. Доказать, что существует круг радиуса 1, содержащий не менее 13 из данных точек.

Решение. Пусть A - одна из данных точек. Если остальные точки находятся внутри круга S_1 радиуса 1 с центром в точке A , тогда задача решена. Пусть B - одна из точек, лежащих вне круга S_1 . Рассмотрим круг S_2 радиуса 1 с центром в точке B . Среди точек A, B, C , где C - произвольная из данных точек, существуют две, расстояние между которыми меньше 1. Более того, этими точками не могут быть A и B . Таким образом, круги S_1 и S_2 содержат все исходные точки. То есть, один из этих кругов содержит не менее 13 точек.

Задача 5. Докажите, что никакая прямая не может пересекать все три стороны треугольника.

Решение. Прямая делит плоскость на две полуплоскости, которые мы назовем «клетками». Три вершины треугольника назовем «кроликами». По принципу Дирихле, «найдется клетка, в которой сидит по крайней мере два кролика», то есть найдутся две вершины, лежащие в одной полуплоскости относительно данной прямой. Сторона, соединяющая эти вершины, не пересекает данную прямую.

Задачи для самостоятельного решения:

1. В прямоугольнике 3×4 взято 6 точек. Доказать, что среди них существуют две, расстояние между которыми меньше $\sqrt{5}$.

2. В квадрате со стороной 1 расположена 51 точка. Доказать, что три из этих точек могут быть покрыты кругом радиуса $\frac{1}{7}$.

3. Показать, что в любом выпуклом $2n$ -угольнике существует диагональ, не параллельная ни одной из его сторон.

Список литературы

1. *Прасолов В.В.* Задачи по планиметрии. Ч. 2. Москва: Наука, 1991.
2. *Бабинская И.Л.* Задачи математических олимпиад. Москва: Наука, 1975. 112 с.

РАЗВИТИЕ КОММУНИКАТИВНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ У ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Каримова Ш.К.

*Каримова Шахноза Камаловна – старший преподаватель,
кафедра развития персонала,*

*Институт инновационного развития, повышения квалификации и переподготовки педагогических кадров
системы профессионального образования, г. Ташкент, Республика Узбекистан*

Аннотация: актуальность компетентного подхода к оценке современного педагога профессионального образования обуславливается современными требованиями. В статье рассматриваются принципы и задачи формирования коммуникативной компетенции у преподавателей профессионального образования. Анализируется структура коммуникативной компетенции педагога.

Ключевые слова: коммуникативная компетенция, факторы формирования, содержательный компонент, процессуальный.

Современный этап социально-экономического развития Узбекистана ставит перед педагогами новые задачи в деле подготовки профессионалов, которые могут работать на развитие страны [1], непрерывно совершенствовать личностные и профессиональные компетенции [2]. Одной из важнейших компетенций работника профессионального образования является коммуникативность. В системе профессионального образования педагогическая коммуникативность должна выступать как действенный адаптационный инструмент, с помощью которого педагогический коллектив помогает обучающимся:

- осознать важность профессии для современной экономики,
- относиться ответственно к процессу обучения,
- быстрее и раньше заинтересоваться тонкостями профессии.

Коммуникативные навыки педагогов высокого класса должны отражать не только ситуации межличностной коммуникации, но также способствовать быстрой адаптации выпускников к производственным процессам за счет передачи навыков эффективного взаимодействия в системах «руководитель-подчиненный», «коллега-коллега», «работник-клиент». Следует понимать, что как правило, педагог передает обучающимся базовые стратегии коммуникации, органичные модели поведения, которые характерны именно для его личности. В социальной системе различают три типа базового поведения:

1. Конструктор.
2. Центрист.
3. Рефлектор.

По своей природе наиболее коммуникативен Центрист, который активно вступает во взаимодействие с окружающими. Избирательно коммуникативен Рефлектор, если дело касается его личных планов и намерений, и узко (предметно) коммуникативен Конструктор, способный быстро вникнуть в суть дела, найти правильное решение, подобрать, либо создать заново нужные инструменты, технологии, рационализировать производственные процессы [3].

Расширить у преподавателя профессионального образования коммуникативную компетенцию – важнейшая задача. На методическом уровне её должны решать центры повышения квалификации работников образования, профессионально-психологические тренинги и сами преподаватели путём получения педагогического, психологического образования. В ежедневном общении педагог развивает коммуникативные компетенции при налаженных паттернах взаимодействия с обучаемыми и между коллегами, сильных воспитательных традициях учебного заведения, наличии актуальных рекомендаций методиста. Типы поведения, сведённые в данной работе к трём базовым, на практике всегда смешаны, а значит, потенциал коммуникативности у педагогов профессионального образования с явно конструктивным типом поведения неограничен.

Чтобы выстроить содержательные отношения, педагог профессионального образования должен адекватно воспринимать личность каждого обучаемого, объективно его оценивать, понимать проблемы группы и подбирать соответствующие мотивационные формы общения. Здесь важно учитывать:

- условия обучения,
- уровень подготовки обучающихся,

- проблемы возрастной, бытовой, академической, профессиональной социализации, которая всегда – стресс [3],
- возрастные запросы и потребности,
- жизненные интересы.

Процессуальный компонент связан с применением педагогом элементов коммуникативных техник [4]:

- демонстративных (умения одеваться, вести себя) [5],
- речевых (логики и направленности высказываний, дикции, темпоритма, интонаций, дыхания)
- психомоторных (жестов и мимики),
- психотехнических (умения управлять личным психическим состоянием, понимать эмоциональное состояние обучаемых и адекватно влиять на их психику),
- организационных (способности создавать комфортный ритм работы и поддерживать результативный темп).

Разработка тестовых методик для оценки коммуникативных компетенций преподавателей профессионального образования поможет каждому из них выработать собственный маршрут формирования недостающих элементов коммуникативной компетенции для достижения главной педагогической цели – превращения обучаемого в активный субъект профессиональной деятельности.

Список литературы

1. *Eshmatov I.* Zamonaviy pedagogning axborot-kommunikativ kompetentligiga bo'lgan talablar va uni shakllantirish masalalari // Xalq Ta'limi, 2018. №1 (yanvar-fevral). Toshkent. S. 7-12.
2. *Каримова Ш.К.* Непрерывное личностное и профессиональное развитие персонала образовательных учреждений // Научный журнал, 2019. № 3 (37).
3. *Курпатов А.* Троица. Будь больше самого себя. epubli, Берлин, 2021.
4. *Ergashev J., Berkinov A.* Pedagogik texnologiyalar tizimi // Архив Научных Публикаций JSPI, 2020.
5. *Шамсиддинова Э.М.* Самопрезентация и эффективная коммуникация как базовые компетенции педагога // Наука, образование и культура, 2019. № 1 (35).

ИССЛЕДОВАНИЕ НАРУШЕНИЯ ВНИМАНИЯ У ДЕТЕЙ МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

Желяскова С.И.

*Желяскова Светлана Ивановна - специальный психопедагог, логопед,
преподаватель I дидактической степени, докторант,
Государственный педагогический университет им. И. Крянгэ,
г. Кишинев, Республика Молдова*

Аннотация: в статье рассмотрены вопросы нарушения внимания у младших школьников и методы исследования. Раскрыта суть использованных методик и приведены статистические данные исследования.

Ключевые слова: нарушение внимания, концентрация, переключаемость, младший школьный возраст.

DOI: 10.24411/2413-7081-2021-10206

Одним из наиболее распространенных психоневрологических расстройств в детском возрасте согласно статистическим данным является Синдром нарушения внимания и гиперактивности. В соотношении 3:1 это более частое явление среди мальчиков [1].

Данный синдром фигурирует в главе «Расстройства нервной системы» в DSM- V (2013) и диагностика производится согласно этим критериям [2].

Характерными признаками синдрома являются: импульсивность, двигательная расторможенность и нарушение внимания. Выявлено несколько разновидностей синдрома: с преобладанием нарушения внимания, с преобладанием гиперактивности, с преобладанием импульсивности, когда остальные признаки менее выражены [8].

Для младшего школьного возраста характерно начало новой деятельности, прохождение через ряд сложностей в период школьной адаптации, привыкание к новым требованиям школьной среды. У юных учащихся появляется множество обязанностей и сфера личной ответственности. Зачастую, дети не посещают детские сады с постоянным коллективом ровесников, ограничиваясь, посещением различного рода развивающих центров и подготовительных курсов, что создает дополнительные сложности в адаптации.

Необходимость развитого произвольного внимания, воображения и памяти обусловлена необходимостью в процессе овладения навыками письма, счета и чтения. В свою очередь, от младшего школьника требуется высокий уровень концентрации, внимания, усидчивости, а также быстрые реакции. Большое значение играет уровень мотивации. Наиболее слабым звеном у детей младшего школьного возраста является внимание. Немалые нагрузки в условиях современной системы образования, такие как: большое количество изучаемых дисциплин, продолжительное времяпрепровождения перед электронными экранами, увеличившееся во время дистанционного обучения во время пандемии, обусловили необходимость нашего исследования.

Исследование было проведено среди учащихся начальных классов музыкального лицея г. Кишинева в период 2019-2021 г. За 2 года было обследовано 89 учащихся. Целью исследования было выявление показателей уровня внимания у детей начальной школы.

В исследовании были применены следующие методики: таблицы Шульте, корректурная проба Бурдона, корректурная проба Тулуз-Пьерона, выполнение ритмических последовательностей по заданному образцу и проба Ахутиной Т.В. «Кулак-ребро-ладонь». В данной статье мы представим результаты 3 тестов: таблицы Шульте, корректурная проба Бурдона и корректурная проба Тулуз-Пьерона.

Таблицы Шульте предназначены для определения устойчивости внимания. Состоит из 5 таблиц, на которых в произвольном порядке расположены числа от 1 до 25. Испытуемому предлагается показать и назвать все числа по порядку. Со стартом выполнения задания засекается время. Таблицы предъявляются испытуемому по очереди. Результат вычисляется по формуле $ЭР = (T_1 + T_2 + T_3 + T_4 + T_5) / 5$, $T_1...T_5$ – количество времени на очередную карточку [7].

Цель корректурной пробы Бурдона исследование концентрации и устойчивости внимания. Представляет собой специальный бланк с рядами букв, расположенных в случайном порядке. Учащимся 1 и 2 классов было предложено зачеркивать определённую букву, учащимся 3 и 4 классов – одну букву зачеркнуть, другую подчеркнуть. Для лучшего понимания поставленной задачи детям предлагалось зачеркнуть определённую гласную букву, а подчеркнуть – определённую согласную. Через каждые 60 секунд по команде было необходимо поставить

вертикальную черту, отделяя пройденную часть от не пройденной. Для выполнения теста отводилось 10 минут. Концентрация внимания оценивалась по формуле: $K = 2C/O$ (K — концентрация, C — просмотренные строки, O — ошибки, к которым относятся пропуски и неверно зачёркнутые элементы). При определении устойчивости внимания используется формула: $A = S/t \times 10$ (S — общее число просмотренных элементов, t — период времени (60 секунд)). Для анализа переключаемости внимания используется формула: $C = (So/S) \times 100$ (So — число строк с ошибками, S — общее количество отработанных строчек) [5].

Коррекционная проба Тулуз-Пьерона преследует цель концентрации, устойчивости внимания и переключения. Тест представляет собой 10 строчек (детский вариант), состоящих из 8 типов квадратиков с разным заполнением. Квадратики располагаются в произвольном порядке. Испытуемые должны были зачеркивать квадратики, совпадающие с образцом и подчеркивать остальные квадратики. На каждую строчку отводится 1 минута. Обработка тестов производится по следующим параметрам: фактор точности - из суммы всех обработанных значков вычесть сумму ошибок и разделить получившееся число на сумму всех обработанных значков; фактор скорости - сумма всех обработанных значков делится на 10. [6]

В таблице представлено количество учащихся с проблемами внимания по итогам исследования. В 2019-2020 уч. г. в начальной школе лица обучалось 75 учащихся, в 2020-2021 уч. г. - 71 учащихся. За 2 учебных года количество учащихся в начальном звене изменилось по причине перехода 4 класса в 5 класс и перевода детей в другие учебные заведения по объективным причинам.

Таблица 1. Количество учащихся с проблемами внимания

Класс	2019-2020 уч. г.	2020-2021 уч. г.
1	2	3
2	6	1
3	2	4
4	2	1
Итого:	12	10

Из представленной таблицы можно сделать вывод, что в 2019-2020 уч. г. в начальной школе обучалось 12 детей с нарушением внимания, что составляет 16% учащихся от общего количества, а в 2020- 2021 уч. г. количество детей с нарушением внимания равнялось 10, что равняется 14% от общего количества.

Необходимо отметить, что тестовые задания дети выполняли с интересом, поскольку они отличаются от стандартных школьных упражнений. Во время тестирования в некоторых классах возникал состязательных дух и после завершения тестовых заданий дети оживлённо обсуждали и обменивались впечатлениями, интересовались кому удалось качественнее и быстрее всех выполнить поставленную задачу. Это приводит нас к заключению, что можно проводить уроки развития внимания, беря за образец корректурные пробы Бурдона и Тулуз-Пьерона, а также таблицы Шульте и создавая различные новые варианты, которые будут стимулировать развитие концентрации, переключаемости, внимания у всех учащихся и мотивировать детей с нарушением внимания и гиперактивностью.

Как мы видим, данное исследование подтверждает актуальность проблематики исследования нарушений внимания и изучения методов его коррекции.

Список литературы

1. *Заваденко Н.Н.* Синдром дефицита внимания с гиперактивностью: диагностика, патогенез, принципы лечения // «Вопросы практической педиатрии», 2012. Т. 7. № 1. С. 54–62.
2. *Заваденко Н.Н.* Синдром дефицита внимания с гиперактивностью: современные принципы диагностики и лечения // «Вопросы практической педиатрии», 2014. Т. 13. № 4. С. 48–53.
3. *Желяскова С.И.* Особенности обучения младших школьников с Синдромом дефицита внимания и гиперактивности в условиях специальной музыкальной школы // International scientific review of problems and prospects of modern science and education / Collection of scientific articles. LXII International correspondence scientific and practical conference, Boston, 2019. С. 51-53.

4. Желяскова С.И. Практические методы работы с семьей в процессе психолого-педагогической коррекции синдрома дефицита внимания и гиперактивности у детей. // International scientific review of problems and prospects of modern science and education. International scientific review № 1(42) / LXXIII International correspondence scientific and practical conference, Paris. 2020. № 1(42). С. 54-58.
5. Корректирующая проба Бурдона [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://paidagogos.com/kak-pravilno-provesti-test-burdona-korrekturnuyu-probu-dlya-diaagnostiki-vnimaniya-mladshih-shkolnikov.html#i/> (дата обращения 24.03.2021).
6. Корректирующая проба Тулуз-Пьерона [Электронный ресурс]. URL: <https://docplayer.ru/80761808-Test-tuluz-perona-trenirovka-vypolneniya-testa.html/> (дата обращения 24.03.2021).
7. Таблицы Шульце [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://myintelligentkids.com/kak-ispolzovat-tablicy-shulte-dlya-razvitiya-vnimaniya-mladshix-shkolnikov/> (дата обращения 24.03.2021).
8. Челпанов В.Б. Синдром гиперактивности у детей. // «Практика педиатра», 2011. С. 12-16 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://medi.ru/info/9285/> (дата обращения: 22.03.21).

ПОНИМАНИЕ ПРОБЛЕМЫ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ СТУДЕНТОВ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ ВЫСШЕГО УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ В СОВРЕМЕННОЙ ПСИХОЛОГИИ И ПЕДАГОГИКЕ

Коркина Т.Ю.

Коркина Татьяна Юрьевна - аспирант,

кафедра педагогики,

Педагогический институт

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования*

Иркутский государственный университет, г. Иркутск

***Аннотация:** проблема педагогической поддержки студентов в образовательном процессе высшего учебного заведения в современной психологии и педагогике продолжает оставаться одним из самых актуальных вопросов современной образовательной системы. Исследование педагогической поддержки определило ее наиболее эффективным условием для развития, саморазвития и самоопределения личности.*

***Ключевые слова:** педагогическая поддержка, образовательный процесс, индивидуализация, адаптация, саморазвитие, самоопределение обучающихся.*

Существует несколько подходов к пониманию проблемы образовательной поддержки, которая определяется как сфера деятельности учителя и направлена на взаимодействие со студентами, чтобы помочь им в их личном развитии, принять решения о выбранной деятельности и подтвердить это себе (М.И. Губанова, Л.Г. Тарита и др.); поддержка ученика в его личностном росте, отношение к чуткому пониманию ученика, к открытому общению (И.О. Карелина, Н.Л. Коновалова, Н.Г. Осухова); система деятельности учителя, направленная на ознакомление ученика с социальными, культурными и нравственными ценностями, на которые он опирается в процессе самореализации и саморазвития (В.А. Айрапетова, А.В. Мудрик, Т.Г. Яничева); поддержка и развитие субъективной личности (Е.В. Бондаревская, А.В. Золотарев, В.В. Сериков, И.С. Якиманская).

Н.Н. Михайлова и С. Юсфин считает, что самоопределение отражается в собственном осознанном выборе человека. Поддержка и помощь в реализации такого выбора всегда актуальны для человека, поскольку касаются ценностей компании и видения его выбора внутри нее [1. С. 208].

Н.Б. Подсосова изучает поддержку образования в образовательном учреждении на примере взаимодействия с первокурсниками. По их мнению, можно организовать образовательную поддержку через супервизию, предоставив партнера, который доверяет учителю-куратору и ученику с целью развития его личностного потенциала, что обеспечивает решение трудностей и проблем самореализации [2. С. 24].

Современное общество в условиях непрерывного развития всех его сфер предъявляет все более высокие требования к качеству подготовки специалистов высшей школы во всех сферах общественной практики. Сегодня главной целью высшего образования является не только качественная подготовка людей к профессиональной деятельности, но и к жизни, а также создание оптимальных условий для раскрытия и реализации возможностей, способностей и потребностей каждого. У молодых людей, оказавшихся после поступления в вуз в новой социальной среде, проблема адаптации особенно актуальна.

Адаптация - это не только адаптация к успешному функционированию в университетской среде, но и развитие способности к большему психологическому, личностному и социальному развитию. Проблема адаптации человека к условиям обучения в вузе еще не получила должного освещения. Адаптация студента к учебной деятельности в условиях университета не безболезненна. На наш взгляд, наибольшую сложность представляет изменение социального положения человека, способов учебной деятельности, связей, установок и поведенческих стереотипов, с которыми студент знаком. Вступая в образовательную жизнь, ученик сталкивается с устоявшейся, но пока незнакомой системой социальных функций, норм и методов действия в образовательном учреждении [3. С. 166].

На основе рабочих материалов психологической службы вуза можно выделить следующие типичные проблемы студенческого возраста:

- адаптационные трудности в начальный период обучения: отсутствие достаточной информации о вузе, о расположении отделений, зданий, библиотек, поликлиник;

- затрудненное общение: неумение наладить дружеские отношения в группе учеников, неприятие, одиночество;

- страхи, неуверенность в себе (боязнь ответить учителю перед первым занятием, страх показаться смешным при активной работе на семинарах, не оправдать ожидания родителей, потерять любимого человека);

- депрессия, апатия, отсутствие интереса к профессиональной деятельности;

- сложность выбора образовательного маршрута в вузе: бакалавриат, специализация, магистратура;

- посттравматические расстройства;

- конфликты (с родителями, с учителем, со студентами, с научным руководителем);

- неуспеваемость, боязнь отчисления из учебного заведения.

Чтобы стать типичным представителем высшего учебного заведения, студент должен овладеть социально необходимыми функциями, ролями и ценностями, овладеть системой социальных отношений и на основе этого развить в себе качества и модели поведения, обеспечивающие успешную адаптацию в высшем учебном заведении. Система обучения. А.Г. Александров высказал мнение, что «в период обучения личность постоянно формируется, участвует в коммуникативных процессах, действиях и мыслительных операциях», следовательно, собственная личность студента должна находиться под динамическим контролем психологической службы вуза [4. С. 56].

Психолого-педагогическая поддержка студентов в процессе обучения в вузе представляется нам наиболее подходящей формой оптимизации учебного процесса. Целью такой поддержки может быть формирование ситуации развития личности студента как субъекта собственной жизни, способного противостоять возникающим трудностям и самостоятельно решать жизненные задачи.

Задача формирования независимой, ответственной и социально мобильной личности, способной к успешной социализации в обществе и активной адаптации на рынке труда в будущем, определяет необходимость широкого использования соответствующих программ развития социальных навыков, способности к самореализации – детерминация и развитие личности в системе психолого-педагогической поддержки.

Служба психолого-педагогической поддержки в вузе необходима, в ее функциях различают:

- 1) консультирование (психологическое консультирование по личным проблемам);

- 2) образовательная (психологическое воспитание по психологическим проблемам - саморегуляция поведения, управление конфликтами, психология управления, профессиональное и межличностное общение);

- 3) психопрофилактический (предотвращение нежелательных психологических последствий в развитии личности - академического отставания, нежелательных черт, привычек и наклонностей);

4) коррекционная (психологическая коррекция имеющихся недостатков в развитии и поведении студентов).

Работа по психолого-педагогическому сопровождению студентов в образовательном процессе должна осуществляться по следующим направлениям:

- адаптация к университетской и культурной среде;
- адаптация к академическим требованиям системы высшего образования;
- изучение их индивидуальных особенностей и профессиональных наклонностей;
- понимание роли выбранной профессии в жизни человека и общества;
- нормирование активной позиции в области знаний, необходимых в будущей профессии;
- нормирование положительного отношения к представителям выбранной профессии;
- участие в различных видах образовательной, научной и имитационной деятельности.

Таким образом, результатом этой работы будет студент, который сможет взять на себя ответственность и расставить приоритеты в личном развитии, на основе чего формируются профессионально значимые отношения и качества.

Исходя из этого, можно сделать вывод, что понимание проблемы педагогического сопровождения студентов в образовательном процессе образовательного учреждения в современной психологии и педагогике отражено в работах нескольких авторов. Это говорит о том, что вопросы образовательной поддержки также актуальны. Ученые выдвигают свое понимание педагогической поддержки, но объединяет их то, что педагогическая поддержка - это своего рода «двигатель» самопознания, самореализации, осознания «Я» ученика через его взаимодействие с учителем. Именно работа преподавателя в образовательном учреждении, грамотный контакт с учеником, умение выявить его проблему и трудности в решении этой проблемы составляют основу для реализации образовательного сопровождения. Эта работа создает независимую, ответственную и социально гибкую личность, способную к успешной социализации в обществе.

Список литературы

1. Михайлова Н.Н., Юсфин С.М. Педагогическая поддержка ребенка в сфере гражданского образования. Учебное пособие. М.: МИРОС, 2001. 208 с.
2. Подсорова Н.Б. Педагогическая поддержка адаптации студентов первого курса к образовательной среде вуза: Автореф. дис. канд. педагогич. наук. Новокузнецк, 2012. 24 с.
3. Абабков В.А. Адаптация к стрессу. Основы теории, диагностики, терапии / В.А. Абабков. М. Перре. СПб.: Речь, 2004. 166 с.
4. Александров А.Г. Психологическая служба как база управления учебно-воспитательным процессом в вузе // Внедрение достижений психологии и педагогики в практику работы вуза: Тезисы конференции. Новосибирск, 1983. 56 с.

ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ АМПУЛЫ ФАТЕРОВА СОСОЧКА ЖИВОТНЫХ С РАЗЛИЧНЫМ ХАРАКТЕРОМ ПИТАНИЯ

Дехканов Т.Д.¹, Орипов Ф.С.², Дехканова Н.Т.³, Рахманова Х.Н.⁴

¹Дехканов Ташпулат Дехканович – доктор медицинских наук, профессор;

²Орипов Фирдавс Суръатович – доктор медицинских наук, доцент;

³Дехканова Нилуфар Ташпулатовна – старший преподаватель;

⁴Рахманова Хабиба Нуруллаевна - ассистент;

кафедра гистологии, цитологии и эмбриологии,

Самаркандский государственный медицинский институт,

г. Самарканд, Республика Узбекистан

Аннотация: методом использования последовательных гистотопографических срезов изучена структурная организация ампулы фатерова сосочка у лабораторных животных с различным характером питания (крысы, суслики, ежи, кролики, кошки, собаки). Установлена что, слизистая оболочка ампулы кроликов, ежей, собак и кошек образует множество складок разной высоты, формы и конфигурации. У крыс, которые не имеют желчного пузыря, таких структур не имеется. Предполагается, особенности строения ампулы, по-видимому, связаны с наличием или отсутствием желчного пузыря, а также характером питания.

Ключевые слова: ампула фатерова сосочка, сравнительная морфология.

Желчевыделительная система является наиболее сложным отделом пищеварительного тракта. Наличие множество сфинктеров и их координированная и взаимосогласованная работа обеспечивает ток желчи в двенадцатиперстную кишку в момент пищеварения в ней, и в желчный пузырь вне момента пищеварения в кишке. Количество заболеваний этой системы неуклонно растёт в мировом масштабе. По данным научной литературы количество хирургических вмешательств в этой системе в настоящее время занимает второе место после аппендэктомии (2). Среди заболеваний желчевыделительной системы определенное место занимает желчнокаменная болезнь. Рост ее количества в определенной степени связан с характером питания и образом жизни человека. Камни желчного пузыря и желчных путей локализуется в разных ее отделах и определенных случаях наблюдается так называемые, вколоченные камни в концевом отделе общего желчного протока, то есть в толще большого сосочка двенадцатиперстной кишки. Этим обстоятельством связано большое внимание клиницистов (2,6,7) и морфологов (1, 3, 4, 5, 8, 9) и нынешнего столетия, чем и также обоснована актуальность наших исследований.

Цель исследования. Изучение сравнительной морфологии ампулы большого сосочка двенадцатиперстной кишки лабораторных животных с различным характером питания.

Материал и методы исследования. Материалом для наших исследований служили большой сосочек двенадцатиперстной кишки крысы (представитель всеядных), кроликов и сусликов (представители травоядных) кошек и собак (представители плотоядных) и ежей (представитель насекомоядных). Всего 20 объектов. Забой животных проведен строгим соблюдением правил биоэтики. Материал взять сразу после забоя животного, фиксировали в 12% нейтральном формалине. Заливка в парафин проведена по общепринятым правилам. Из парафиновых блоков приготовлены толстые обзорные гистотопографические срезы, которые окрашены методом гематоксилин-эозин, Ван Гизона.

Результаты исследования. Крысы не имеют желчный пузырь, и общий желчный (печеночный) проток не образует выраженной ампулы, а также большой сосочек двенадцатиперстной кишки у них слабо выражен. У устья протока он образует небольшое расширение с гладкой поверхностью слизистой оболочки (рис. 1А). У ежей, кошек и собак ампула фатерова сосочка образуется вследствие слияния общего желчного и панкреатического протоков в толще большого сосочка двенадцатиперстной кишки на разных его уровнях. Во всех случаях слизистая оболочка полость ампулы у всех этих объектов образует складки разнообразной конфигурации с различной архитектурой расположения.

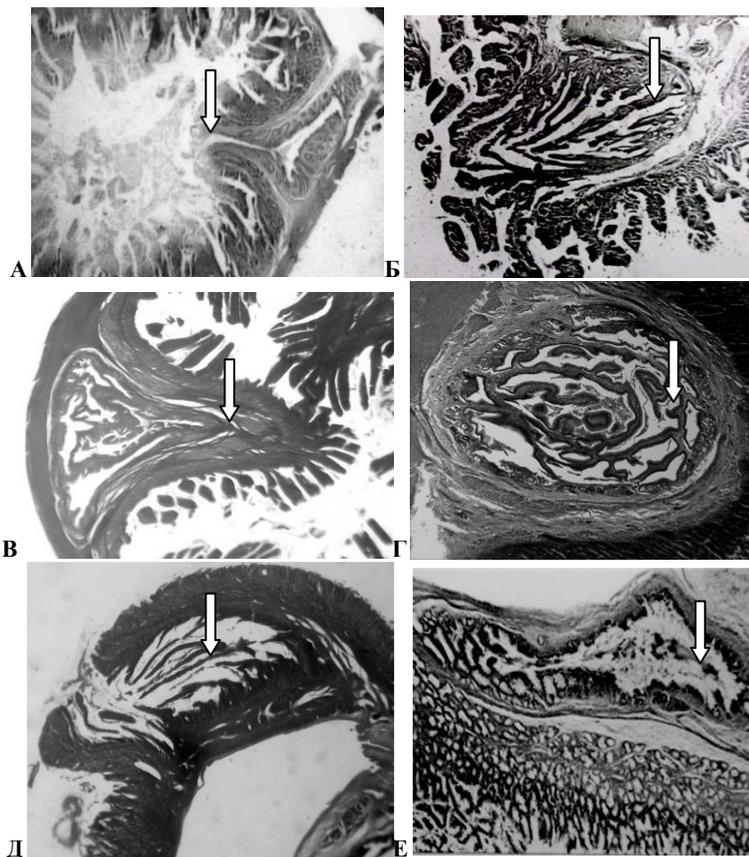


Рис. 1. Поперечный срез ампулы фатерова сосочка крысы (А), ежа (Б), кошки (В) и собаки (Г). Продольные срезы ампулы кролика (Д) и суслика (Е). А, Б, Г, Д, Е - гематоксилин-эозин, В-окраска по Ван Гизону. Об.8,ок 7. Стрелками указана полость ампулы

Эти складки имеют разные размеры, высоты и формы. Они имеют между собой анастомозы (рис. 1 Б.В.Г). При этом ампула фатерова сосочка собак отличается обилием складок, разнообразностью их конструкции, и большой плотностью расположения. У кроликов слизистая оболочка также образует множество складок продольной ориентации, имеющие разнообразной конфигурации. Складки имеют анастомозы друг с другом (рис. 1Д). У сусликов (рис. 1Е) строение ампулы фатерова сосочка отличается своеобразием. По строению ампула фатерова сосочка у них состоит как будто из двух отделов. Расширенная проксимальная часть ампулы складок не имеет, слизистая гладкая как у крыс, а дистальная часть имеет множество складок. На продольном срезе этой ампулы можно заметить, что почти все складки имеют продольную ориентацию. Их дистальная часть направлена в сторону устьевого отверстия ампулы. Одной из особенностей ампулы фатерова сосочка кроликов и сусликов является наличие множество слизистых желез в собственной пластинке ампулы.

Таким образом, у всех изученных нами животных с разным характером питания и условием существования ампула фатерова сосочка в полости содержат множество складки разнообразной конструкции. Только у крыс, которые не имеют желчный пузырь, ампула фатерова сосочка выражена, слаба и ее слизистая оболочка не имеют складок. У сусликов ампула фатерова сосочка состоит из двух отделов; широкая проксимальная часть с гладкой слизистой оболочкой без складок, и относительно узкая устьевая часть со складками. Опираясь на результаты исследования, предполагаем, что строение ампулы фатерова сосочка у изученных нами животных имеет свои отличительные морфологические особенности связанные, по-видимому, с наличием или отсутствием у них желчного пузыря, а также характером их питания. Общий принцип строения ампулы фатерова сосочка у изученных объектов идентичный.

Список литературы

1. Дехканов Т.Д., Блинова С.А., Орипов Ф.С., Дехканова Н.Т. Структурная организация ампулы большого сосочка двенадцатиперстной кишки кошки // Вестник науки и образования, 2020. № 14(92). С. 32-34
 2. Михалева Л.М., Грачева Н.А. Клиническая морфология стеноза большого дуоденального сосочка. //Успехи современного естествознания, 2006. № 2. С. 57-58.
 3. Рахманов З.М., Дехканов Т.Д. Морфология структурных компонентов слизистой оболочки ампулы Фатерова сосочка // Проблемы биологии и медицины, 2016. № 4 (91). С. 146-148.
 4. Орипов Ф.С., Рахманов З.М., Дехканов Т.Д. Сравнительная топография рельефных образований слизистой оболочки ампулы фатерова сосочка // Новый день в медицине, 2020. № 2/1. С. 203-205.
 5. Суло А.П., Славнов А.А. Стереоскопическая характеристика рельефа слизистой оболочки печеночно-поджелудочной ампулы и внутривенных отделов общего желчного и панкреатического протоков // Проблемы современной науки и образования, 2016. С. 127-129.
 6. Юрченко. Б.Б., Ильичева Е.А. Топографо-анатомические ориентиры устья общего желчного протока при ЭПСТ // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН, 2006. № 4. С. 318-322.
 7. Юрченко Б.Б., Ильичева Е.А. Механизмы ретродуоденальной перфорации при эндоскопических вмешательствах на терминальном отделе общего желчного протока ЭПСТ // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН, 2006. № 4.С. 408-410.
 8. Cai W.Q., Gabella G. The musculature of the gall bladder and biliary pathways in the guinea-pig // J.Anat., 1983. 136 (Pt 2). P. 237-250.
 9. Rakhmonov Z.M., Oripov F.S., Dekhkanov T.D. Gross and Microscopic Anatomy of the Vater Papilla (Hepatopancreatic Ampule) in Animals with and without Gall Bladder. American Journal of Medicine and Medical Sciences, 2020.10(1). P. 55-58.
-

СРАВНИТЕЛЬНАЯ БИСЕКЦИЯ

Макаров Л.М.¹, Иванов Д.О.², Поздняков А.В.³

¹Макаров Леонид Михайлович – кандидат технических наук, профессор,
кафедра интеллектуальных систем автоматизации и управления,

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича;

²Иванов Дмитрий Олегович - доктор медицинских наук, профессор, ректор,
Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет;

³Поздняков Александр Владимирович – доктор медицинских наук, профессор,
кафедра медицинской биофизики,

Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет,
г. Санкт-Петербург

Аннотация: рассмотрены вопросы формирования биофизической оценки подобия/схожести набора нуклеотидов, представляющих фрагменты или полный геном организма. Проведен анализ традиционных статистических методов парного сопоставления фрагментов генома/бисекции, который актуализирует проблему создания аналитической процедуры формирования оценки подобия. Установлены общие принципы и понятия создания компьютерной процедуры вычисления оценки подобия организмов на основе набора нуклеотидов, позиционируемых в качестве исходного аналитического массива в информационном источнике NCBI.

Ключевые слова: энтропия, геном, компьютерный анализ.

УДК 57.06+519.7

Биоинформатика формирует общие представления о формировании генотипа. Такие представления появляются на основе простых сопоставлений как минимум двух фрагментов генома разных организмов. В общей постановке задачи сравнения геном декларируется наличие возможности установить сходство организмов. В такой постановке задачи требуется провести сопоставление двух цепочек нуклеотидов из мономеров ДНК или РНК. В расширенном представлении такой задачи проводят сопоставление наборов из аминокислот для различных белков.

Сходство двух избранных организмов фактически может отражать функциональную или структурную характеристику биообъекта. Определение сходства организмов можно проводить методом бисекции, когда сравниваются парные фрагменты геномов. Бисекция как процедура сравнения фрагментов ДНК или РНК распространена на практике. Подобные исследования, тиражированные на некотором временном интервале исследования способны передать особенности эволюционного развития.

Проведение аналитической процедуры сопоставления нуклеотидных наборов, как правило, представленных из разного количества элементов, требует включения процедуры выравнивания. Это так называемый классический подход, который основан на постулатах работы с матрицами – численными наборами данных.

Следуя этим представлениям, результат выравнивания последовательности нуклеотидов записывается в виде строки матрицы. Опираясь простыми понятиями, такая матрица формируется в виде двух строчного массива данных. Принимая во внимание наличие разных Природных стилей исполнения строчной записи нуклеотидов у разных организмов, в результирующей строке матрицы появляются термы: полное совпадение, отсутствие совпадения и пробел. В сематическом смысле пробел может трансформироваться в конкретный символ нуклеотида. В таком случае принято говорить о делеции как некоторой перестройке нуклеотидной цепи, представленной в информационном источнике NCBI в формате fasta [1].

Формально такой тезис реализуется в текстовом виде, когда цепь из нуклеотидов позиционируется набором символов: аденин – А, гуанин -, тимин -, цитозин. Подобный подход в задаче поиска сходства двух нуклеопротеидов можно осуществить на основе информационных компьютерных технологий, например: JALVIEW; UGENE; MEGA.

Использование компьютерного анализа данных генома широко распространено. В частности, на практике используется метод парного выравнивания элементов генома. Это относительно простой метод с хорошим наглядным представлением финишного результата. Это способ парного выравнивания, реализуемый при сравнении двух строк исходной матрицы данных. В терминах и понятиях данного метода отчетливо проявляется случай полного соответствия – сходства набора нуклеотидов. Это проявляется в синтезе графического образа – квадрата, обладающего характерной диагональю. Можно отметить, что введение

геометрических понятий аргументированно указывает на исключительные свойства живых систем, представленных в жидкой среде. Развивая эти представления с позиции биофизики можно декларировать, что живой организм представляется в виде жидкого кристалла.

На практике указанный метод сопоставления цепочек нуклеотидов позволяет использовать терминологию кристаллографии, где можно выделить показатели по инверсии, дупликации и транслокации элементов генома.

Парное выравнивание можно реализовывать как на кластере из двух элементов, так и на выделенной, некоторым образом, серии элементов генома. В таком понимании различают метод локального и глобального выравнивания геномов. Практическое исполнение данных методов требует использования специализированной вычислительной среды – алгоритмов, которые реализуются в базе теории динамического программирования. В большом современном наборе таких алгоритмов, созданных разными авторскими коллективами, реализуется общая идея синтеза оценки сходства геномов представленных к анализу организмов.

Применяя методику фрагментного анализа выделенных геномов, а фактически используя методологию локального поиска нетипичных конструкций нуклеотидов, представляется возможным относительно просто и быстро воспроизвести серию мало связанных суждений. Такие оценки часто указывают на низкий уровень подобия, хотя по факту может наблюдаться высокая степень схожести анализируемых геномов. Противоречие вычисленных оценок с реальным набором оценок «рукоотворного анализа» достаточно трудно обнаружить на больших массивах данных. Такие компьютерные оценки являются следствием организации вычислительных процедур со вторичным массивом данных – оценок подобия, которые, в известном смысле, являются приближенными.

Возможность использования технологий компьютерного анализа разных по мощности массивов данных, широко представленных в информационном источнике NCBI, создает благоприятные условия для работы с большими массивами данных. В такой постановке проблемы исследуется возможность установления гомологии как минимум двух нуклеотидных записей. Гомология – как процедура устанавливающая общность происхождения двух нуклеотидных записей, реализуется с целью формирования оценки подобия для локальных (фрагментарных) участков генома или для полного набора нуклеотидов, единственным образом отождествляемого с данным видом. Следует признать, что если анализируемые записи нуклеотидов обладают малой схожестью, в смысле малого количества подобных фрагментов, то общая оценка, созданная на основе всей – полной записи, будет приближенной. Это суждение предостерегает от формирования экспресс оценок схожести геномов.

Для оценки подобия пространственных структур, таких как белковые комплексы и рибонуклеиновые кислоты, где большое внимание уделяется изомерии, используются примерно аналогичные в методологическом отношении методы. Обращаясь к рассмотрению пространственных фрагментов анализируемых структур, проводится процедура поэтапного сопоставления, которая также требует «выравнивания» атомарных конструкций. Следует отметить, что организация аналитической процедуры пространственной суперпозиции набора аминокислот может осуществляться априорно. В этой категории поиска оценок подобия на аминокислотных наборах разных организмов также возможно использовать компьютерный анализ данных. Большое количество программных продуктов для решения подобных задач порождает серию оценок сходства, которые могут использоваться в структурной геномике и протеомике.

Что касается геномики, то формирование убедительных суждений о наличии сходства организмов требует построения много итерационных процедур, в статистическом смысле, декларирующих достоверность результата. Для протеомики, как научной дисциплины, эта задача формирования оценки схожести наборов аминокислот оказывается значительно сложнее. В целом это объясняется наличием конвергентной эволюции, безусловное наличие которой во все эпохи развития жизни на Земле, создает предпосылки возникновения сходства между организмами, принадлежащими к разным таксонам. Этот феномен обладает множеством теоретических пояснений. В качестве рабочей гипотезы фиксации сходства разных организмов рассматривается набор факторов среды обитания. В глобальном понимании этого тезиса рассматривается набор факторов, характерных для среды обитания на планете Земля. Конвергентное сходство организмов обнаруживается не только по критерию подобия фрагментов геномов, но и в наборе признаков, воспроизводимых исключительно в определенных условиях среды обитания. В таком понимании, следует признать, что вероятно, для другой планеты, с наличием другого набора факторов среды обитания, такая схожесть

организмов будет проявляться в ином структурном и функциональном исполнении построения подсистем организма.

Наличие большого разнообразия подходов к проблеме формирования оценки схожести / подобия как минимум двух организмов актуализирует проблему установления общей методологической линии синтеза искомого суждения. Используя базовые представления и понятия современной физики, биофизики, биохимии и математического базиса описания сложных систем выделим общий тезис о наличии информационной энтропии [2]. В терминах этого составного понятия находят отражение как процессы формирования ДНК и РНК структур, так и модификация этих структур в естественных условиях среды обитания организма.

В общем случае проявление жизнедеятельности, как любого равновероятного события в физической среде, характеризуется значением информационной энтропии, выраженное в радианах и определяется по выражению [2, 3, 4]:

$$L_0 = 2a(2.28\left(\frac{b}{a}\right)^{1.308} + 4)$$

Очевидно, что образ информационной энтропии представлен графическим образом - окружностью. Действительно, при $a = b$ имеем пространство, которое отождествляется с минимальным иррациональным значением информационной энтропии. В случае, когда $a \neq b$, имеем эллиптический образ пространства, в котором изотропность нарушена. В этом случае фиксируем возрастание информационной энтропии.

В таком случае при сравнении двух массивов нуклеотидов с разным количеством элементов, но имеющих равные в массиве значения для всех элементов, имеем неизменное значение информационной энтропии. Другими словами, два числовых массива с разной размерностью и равными численными показателями однопипных элементов в каждом массиве, тождественны по показателю информационной энтропии. Установленный алгоритм формирования оценки подобия разных по размеру нуклеотидных наборов живых организмов основан на естественнонаучных принципах определения энтропии и информации. Применение на практике данного алгоритма не требует совершения предварительных процедур по выравниванию наборов нуклеотидов.

Список литературы

1. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/genome/gdv/> (дата обращения: 29.03.2021).
2. Макаров Л.М. Информационная энтропия. International scientific review of problems and prospects of modern science and education / collection of scientific articles. LXVII international correspondence scientific and practical conference (Boston, USA, February 18-19, 2020). Boston, 2020.
3. Макаров Л.М., Иванов Д.О., Поздняков А.В. Математическая филогенетика видов. European Science. № 1(57), 2021.
4. Макаров Л.М. Формализм вычисления оценки эмерджентности Наука, техника и образование. № 1 (65), 2020.

В ПОМОЩЬ ЮНЫМ ИСПОЛНИТЕЛЯМ ПРЕЛЮДИЙ ШОПЕНА

Кутонова Т.Н.¹, Давыдова Л.А.²

¹Кутонова Татьяна Николаевна - преподаватель высшей квалификационной категории, отделение теории музыки;

²Давыдова Лариса Александровна - преподаватель высшей квалификационной категории, отделение фортепиано,

Государственное образовательное учреждение среднего профессионального образования Кемеровский областной музыкальный колледж, г. Кемерово

Аннотация: статья посвящена исполнительскому анализу прелюдий Шопена. Данная работа будет способствовать расширению исполнительского репертуара юных пианистов.

Ключевые слова: музыкальное искусство, прелюдии Шопена, исполнительский анализ.

ВВЕДЕНИЕ

На сегодняшний день достаточно явно прослеживается тенденция, состоящая в сужении круга исполняемых произведений Шопена как в музыкальных школах, так и в музыкальных училищах. В связи с этим хотелось бы напомнить известные слова Роберта Шумана: «На каждой из прелюдий тончайшим жемчугом выведено: это написал Фредерик Шопен...». Как правило, в училищах играют скерцо h-moll, скерцо b-moll, баллады, несколько ноктюрнов и некоторые этюды. На наш взгляд, необходимо раздвинуть рамки исполняемых произведений Шопена, которые для многих учеников считаются сложными и непонятными.

К анализу произведений Шопена обращаются многие музыканты, большинство из которых – музыковеды-исследователи, поднимающие серьезные вопросы стиля композитора, средств выразительности. Цель же нашей работы состоит в том, чтобы осветить еще и некоторые исполнительские проблемы, которые помогут юным музыкантам справиться со сложностями, возникающими в процессе работы. Следует научить обращать внимание на гармонический язык, на формообразующие средства, педаль, обснованность rubato, агогику и т. д. Все это необходимо для исполнения произведения любого композитора. Наша работа в некоторой степени приблизит ученика к пониманию стиля Шопена.

Говорят, что в творчестве Шопена кроется тайна. Действительно, в его произведениях есть нечто ускользающее от полного и окончательного осмысления. Его музыке свойственна необыкновенная тонкость, изысканность, капризность и изменчивость, наполненность неуловимыми оттенками. Все перечисленное относится и к прелюдиям Шопена, которые отличаются богатством гармонии, разнообразием ритмики, поэтичностью мелодики и, что самое главное, законченностью музыкальных образов.

К жанру прелюдии обращались многие композиторы. В старинной музыке она выполняла функцию вступления перед музыкальным произведением. В эпоху романтизма прелюдия получила иное толкование: она стала самостоятельным произведением.

24 прелюдии Ф. Шопена - это цикл, пьесы которого взаимно дополняют друг друга, создают эмоциональное напряжение. Цикл был напечатан в 1839 году. В период написания прелюдий Шопен жил в Париже, но известия о поражении восстания в Польше потрясли и возмутили его. Все произведения, написанные в этот период, несут на себе отпечаток переживаний: в некоторых - чувство подавленности, в некоторых - взрыв ярости.

РЕКОМЕНДАЦИИ ИСПОЛНИТЕЛЯМ

Одной из первых была написана прелюдия As-dur, гораздо позже – a-moll и d-moll: в них присутствуют все черты того стиля Шопена, который сложился в самый плодотворный период его творчества.

Шопен опередил эпоху на несколько десятков лет в отношении как средств, так и формы. Исследователь стиля Шопена Юзеф Хоминьский пишет: «В 24 прелюдиях - весь Шопен, великий мелодист, мастер гармонии и колорита, державно владеющий формой, которая в его понимании никогда не принижалась до уровня заранее заданной схемы, но каждый раз была чем-то новым, вытекающим из материала, из отбора средств» (цит. по [1, с. 247]).

В известной степени прелюдия № 1 ассоциируется с начальной прелюдией баховского ХТК. Она тоже в C-dur, и мелодия начинается с паузы, есть и фактурная близость: музыка взволнованная, светлая, юношеская, проносющаяся в стремительном темпе. Исполнителю

предлагается поиграть отдельно мелодию, так как она завуалирована в фактуре быстро проносщихся пассажей. В редакции К. Клиндворта праздничность усиливается иной, более громкой, динамикой и выделением гармонически последнего звука мотива.

По структуре произведение представляет собой период из двух предложений с расширением и дополнением. Первое предложение состоит из 8 тактов со срединной каденцией на доминанте. Второе предложение — повторного строения. Исполнителю следует, несмотря на вихревой темп, сделать цезуры в конце всех упомянутых разделов для взятия дыхания. Кульминация находится в «точке золотого сечения». В этот момент появляются хроматические звуки. Музыка становится более напряженной. В 17 такте звучит тоническое трезвучие, после которого на органном пункте появляется заключение, приносящее успокоение. Колокольный бас возникает на «р» и умолкает на «арфообразном» пассаже на «рр», из которого вырастает тоническое трезвучие в положении терцового тона. Его важно проинтонировать и дослушать, так как с этого звука родится мелодия следующей прелюдии.

Эта прелюдия-гимн открывает уникальный цикл. Исполняют ее по-разному: например, у М. Поллини, благодаря певучести и проинтонированности, она звучит более лирично, а ее темп — сдержаннее, чем в исполнении С. Рихтера.

Яркий контраст предыдущей пьесе составляет прелюдия № 2. Тональность a-moll, темп Lento, речитативная мелодия, вся в маленьком диапазоне квинты. Повторение в конце фраз одного и того же звука следует выделить при помощи агогики, что создаст ощущение обреченности, тяжелое состояние души, навязчивый образ (можно представить скорбное шествие каторжан, закованных в кандалы). Смена тональности должна быть услышана. Она напоминает смену кадра в кино, где та же самая картинка повторяется в новом освещении и помогает осмыслению прелюдии. Каждое из трех предложений начинается и завершается квартовым скачком. Это не активный затактовый ход, а как бы долгое раздумье перед скачком вверх или вниз в развитии мелодии, трагически-скорбный монолог на фоне равномерных восьмых левой руки.

Пьеса начинается с однообразного звучания минорной доминанты и двойной доминанты на протяжении трех тактов. В среднем голосе многократно повторяется малая секунда, как стон, плач. Исполнителю нужно не подчеркивать сильные доли, а поучить от второй восьмой, хорошо прослушивая каждый звук. Шопен старался избежать метричности не только в этой пьесе. В каждом предложении по 5 тактов. Не случайно Шопен отказывается от квадратности, — это создает эффект непредсказуемости и неясности.

Гармонически это наиболее сложная пьеса цикла. В ней как бы в муках рождается тоника, появляющаяся только в последнем такте. В целом создается однообразное, навязчивое состояние. Пьесе нужно исполнять без лишней аффектации, все хроматические звуки должны звучать вязко, но не грубо; даже кульминационное второе предложение не следует выводить за рамки тихой динамики.

Прелюдия № 3 представляет собой контраст с окружающими ее прелюдиями № 2 и 4, подобно островку отдыха между картинами отчаяния и безнадежности. Журчание весеннего ветерка — свежесть тональности G-dur. Стремительный бег шестнадцатыми в левой руке создает приподнятое настроение. На этом фоне в правой руке звучат как бы разрозненные реплики. Сложность для исполнителя — связать их и привести к «точке покоя» на тоническом трезвучии в конце первого предложения (13 такт). Окончания фраз правой руки не совпадают с окончанием мотивов левой. Это несовпадение помогает избежать метричности. Нужно постараться в исполнении добиться ровного и естественного звучания. В правой руке — фанфарные интонации и, как эхо, звучащие ответы. Необходим ансамбль монотонной левой и фанфарной правой рук — только тогда будет убедительным образ ликования. В редакции К. Клиндворта выписана аппликатура для ровности звучания. К этому следует отнести со вниманием. Уже в первом такте повтор звука необходимо играть разными пальцами, тогда будет достигнута единая линия звучания шестнадцатыми. Во втором предложении меняется тональность. Исполнитель обязан найти новые краски для следующих 11 тактов. C-dur — более солнечная тональность. Появилось довольно длинное, по сравнению с первым предложением, мелодическое построение из 4 тактов. Оно начинается с септимы D7, которая многократно повторяется и приводит к хроматическому вспомогательному звуку «dis». Этот звук в следующей прелюдии станет VII+ ступенью.

Последние 8 тактов нужно исполнить успокаиваясь. Это кода, в которой остались только пассажи, теперь они исполняются двумя руками. В конце пьесы 3 раза повторяется звук «h», с которого начнется следующая прелюдия. Это пример связки между пьесами.

Образный строй следующей прелюдии близок пьесе № 2: Такое же трагическое состояние души. На всем протяжении прелюдии звучит скорбный монолог. Декламационная мелодика как бы постепенно раскачивается и набирает силу. В первом предложении многократно повторяется малосекундовая интонация, создавая заунывное настроение.

В партии левой руки нет повторяющихся аккордов. Постоянное избегание тоники создает ощущение неопределенности и зыбкости. Тонический секстаккорд звучит только в началах предложений, а в конце - тоническое трезвучие. Каждый следующий аккорд цепляется за предыдущий каким-нибудь звуком: верхним, средним или нижним. На всем первом, а затем втором предложениях происходит сползание вниз по хроматической гамме, что нагнетает атмосферу безысходности. Исполнителю необходимо научиться соединять аккорды без педали, максимально работая пальцами. Прием игры репетиций очень сложный. Следует не выталкивать, а в идеальном контакте с инструментом, расслабив кисть, не отрывая пальцы от клавиш, как бы не до дна вести звук - имитировать игру на одном смычке, как будто играет струнный квартет.

При исполнении данной пьесы важно правильное попадание в темп. На наш взгляд, сдержанность темпа в исполнении С. Рихтера наиболее уместна.

И здесь Шопен избегает квадратности: в первом предложении 12 тактов, а во втором - 13. Период неквадратный и несимметричный.

Прелюдия № 4 кратка и стремительна, как № 1. Обе написаны в размерах, доля которых равна восьмой длительности, что придает особую «полетность» и стремительность характеру пьесы. Четыре первых такта - это вступительный элемент, но не вступление, так как во втором предложении он тоже повторяется. Этот четырехтакт на доминантовой гармонии. В среднем голосе необходимо проинтонировать нисходящую секунду «b-a». Можно поучить партию правой руки двумя руками. Особая сложность в том, что эта интонация все время смещается на разные доли.

Данная прелюдия сложна в гармоническом отношении. Так, во второй половине первого предложения на «f» возникает далекая тональность Fis-dur. Она вносит особую яркость. Второе предложение почти полностью повторяется, меняется только гармония в заключительной каденции: теперь вместо праздничного Fis-dur звучит небольшой островок гармонического D-dur. Следует быть внимательным и не пропустить секундовую интонацию «b-a». Только теперь она в левой руке. В заключении снова возникает вступительный четырехтактный элемент, уже на тоническом органном пункте, но он не приводит к затиханию звучности, наоборот - к «f» на звуке «fis» в третьей октаве. Это самый высокий звук прелюдии, который связывает ее со следующей пьесой.

Прелюдию № 6 отличает поразительная по своей красоте мелодия в левой руке. Звучит элегическая тема в виолончельном регистре. Каждая фраза представляет собой волну восходящего и нисходящего движения. Во второй фразе восходящий мотив уже в диапазоне не децимы, а дуодецимы. Третья фраза охватывает самый большой диапазон в две октавы. В правой руке повторяющиеся восьмые, ассоциирующиеся с каплями дождя. Они не должны звучать на одном динамическом уровне. Можно объяснить ученику, что под шум дождя приходят разные мысли: и печальные навязчивые, и более светлые.

Структура первого предложения (это структура суммирования: 2+2+4) придает особую замкнутость построению. При исполнении необходимо объединить последние четыре такта, приведя их к серединной каденции на доминанте. Второе предложение повторного строения, но уже вторая фраза достигает более высоких звуков. Это кульминация, в которой так свежо и неожиданно появляется C-dur, после чего в левой руке возникают интонации из окончания первого предложения, только там они были в партии правой руки. Необходимо напряженно сыграть доминанту и мягко трезвучие VI ступени в прерванной каденции, благодаря которой создается расширение второго предложения. В последних четырех тактах в верхнем голосе повторяется не «h», а квинтовый тон, чтобы создать ощущение некоей незаконченности и вызвать желание исполнять и слушать продолжение цикла.

Прелюдия-мазурка A-dur (прелюдия № 7) удивительная по своему лаконизму и светлому колориту. Если почти все предыдущие пьесы, по мнению Ю. Н. Тюлина [4, с. 115], представляют собой развитую одночастную форму, так как в них не было ни одного периода из 16 тактов: все имели либо расширение, либо дополнение, то данная пьеса — это квадратный, симметричный, однотональный период повторного строения. Такую структуру продиктовал жанр. Чеканная завершенность, простота гармонии и фактуры не делают прелюдию более легкой для исполнения Черты танца здесь очевидны, о чем свидетельствуют трехдольный метр, басовый звук на сильную долю нечетных тактов. Но это, скорее, не сам танец, а реверансы и

поклоны, напоминающие его. В исполнении С. Рихтера музыка воздушна и невесома, как тень, как воспоминание о Польше. Каждая фраза прелюдии заканчивается на сильной доле такта. С. Рихтер, чуть-чуть опаздывая во времени, очень легко создает это неповторимое ощущение.

Это лирическая мазурка, чему способствует много элементов, например: терции и сексты в двухголосном звучании, а также секстовый скачок в мелодии в момент кульминации, задержания на нечетных тактах. Совмещение танцевальное™ и певичести, на наш взгляд, создает сложность для исполнителя. Необходимо нечетные такты играть более весомо, а четные - легко. Это и добавит грациозность и изящество в исполнении прелюдии.

Предложенный исполнительский анализ первых семи пьес цикла выявил некоторые исполнительские проблемы, которые, как нам кажется, помогут юным музыкантам справиться со сложностями, возникающими в процессе работы. Последующий анализ направит наши усилия, прежде всего, в сторону формообразования, поскольку первые семь прелюдий написаны в формах, представляющих разные по структуре периоды. Следующие же пьесы цикла по форме сложнее: простые трехчастные, сложная трехчастная, рондо. Несколько пьес написаны в необычной, по мнению Ю. Н. Тюлина, двухчастной форме романтического типа, создателем которой можно считать Ф. Шопена [4, с. 144].

Прелюдия №8 создаёт яркий контраст предыдущей пьесе. Хотя последние звуки «а» и «cis», которыми закончилась седьмая прелюдия, связывают эти пьесы единым драматургическим замыслом. В первом такте восьмой прелюдии в левой руке активно повторяется та же интонация. Это первая пьеса в цикле, написанная в форме более сложной, чем период. Это, по мнению Тюлина Ю.Н., такая новая двухчастная форма романтического типа. [4, стр. 134]. Части примерно равны по объёму, но различны по значению. Драматургическая роль первой значительнее и весомее. Во второй части, которая начинается с ремарки *molto agitato e stretto* уже нет ощущения полного смятения. Всё направлено на успокоение, завершение.

Сложность первой части в полиритмии, в сочетании трёх самостоятельных линий: в среднем голосе настойчивая драматическая мелодия с пунктирным ритмом, которая сначала имеет восходящее движение, быстро поднимается на октаву и секвенционно спускается к первоначальному звуку, с которых начинается второе предложение. Левая рука представляет собой гармонический остов полного оборота в двух первых тактах, а затем «скольжение» вниз от «а» первой октавы по хроматизму. Можно порекомендовать поиграть партию левой руки двумя руками, хорошо поинтонировать две эти линии: хроматическое движение – правой рукой, а гармонию - левой. В правой руке фигурации тридцатьвторыми. Первое предложение 4 такта. Оно даёт импульс к движению, которое завершается во второй части. Второе предложение насыщено активным гармоническим развитием, которое готовит кульминацию (9-12 такты). По своим размерам оно намного превышает первое предложение.

С фактурными сложностями прелюдии, наверное, лучше справится исполнитель с большой рукой, которому легче сыграть скачки в левой руке на широкие интервалы.

Прелюдия № 9. Пьеса представляет собой развитую одночастную форму [4, с. 115]. В ней три фазы: экспонирование, развитие и завершение. Первые четыре такта ясно и торжественно звучат в тональности E-dur. Следующая часть демонстрирует огромную развивающую силу. Всего в четырёх тактах происходит подъём от *piano* до *fortissimo*. Активен и тональный план. От E-dur через разные мажорные тональности приходим в далёкую тональность As-dur и через энгармоническую замену снова в E-dur, только теперь он звучит тихо и осторожно. Далёкие тональности для E-dur (B-dur и g-moll) продолжают линию бемольных тональностей, начатую в среднем разделе.

Исполнителю предлагаем поиграть партию правой руки двумя руками, чтобы запомнить баланс в звучании мелодии и среднего голоса. Диапазон мелодии в первом разделе - чистая кварта. Очень сдержанно в среднем регистре развивается торжественный речитатив, напоминающий поступь похоронного марша. В среднем же голосе - грозное раскачивание триолой. Левая рука ведёт свою партию, основанную на кварттовых скачках в первой фразе и на нисходящих септимах во второй. В конце первого раздела в левой руке дважды звучит трель с форшлагом. Подобная трель звучит и в следующей прелюдии. Необходимо обратить внимание на разный пунктирный ритм в верхнем и нижнем голосах: в верхнем голосе - восьмая с точкой, шестнадцатая, а в нижнем - восьмая с двумя точками и тридцать вторая. Шестнадцатая звучит весомее, а тридцать вторая напоминает форшлаг к следующей доле.

Прелюдия № 10 написана в cis-moll. На наш взгляд, следует обратить внимание исполнителя на ритмическую организацию шестнадцатых внутри четверти, не меняющейся на протяжении всей пьесы (3+2). Вместе с хоральным окончанием каждой такой фразы создаётся ощущение остановки, преграды. Шопен предлагает играть эту прелюдию очень легко (*leggiero*),

но ощущению лёгкости мешает ритм хора, который напоминает сарабанду, звучащую сурово в низком регистре на доминантовом басу. Мы считаем хоральный элемент, на котором и заканчивается прелюдия, очень важным. Такая двойственность между шестнадцатыми и хоралом, возможно, привлечёт внимание исполнителя. По нашему мнению, это развитая одночастная форма с чертами репризной двухчастной формы. Первая часть представляет собой квадратный симметричный модулирующий период в тональность минорной доминанты. Далее четыре такта - развивающий раздел и четыре такта повторения из первой части. Мелодия начинается с тоники в четвёртой октаве и стремительно охватывает большой диапазон. Вторая фраза контрастна первой. Она как бы тормозит хоральной фактурой бег шестнадцатых. Период завершает трель в левой руке, которая звучит на том же звуке, что и в предыдущей пьесе.

Прелюдия № 11. Тональность H-dur. Вихрем пронесится светлая стремительная прелюдия, начинающаяся по структуре прелюдией № 8. Здесь две части: первая - 14 тактов, вторая - 13. Начинается пьеса однопольным дуктатом в высоком регистре. Происходит постепенное уплотнение фактуры. Кульминационная зона на mf. В этот момент происходит отклонение в gis-moll, в мелодии самые высокие звуки. Вторая часть начинается повтором музыки из первой части, только теперь в мелодии двойной форшлаг. Бас в третьем такте переносится в более глубокий регистр, меняется гармония.

Прелюдия № 12. Восторженность и мимолётность предыдущей пьесы прерывает жёсткость, воинственность, напор данной прелюдии, что подтверждается и контрастом в фактуре. В прелюдии № 11 движение восьмыми при размере 6/8 создаёт ощущение полёта, а в № 12 остигатное движение четвертей в размере 3/4 напоминает марш-нашествие. Прелюдия № 12 воспринимается как продолжение № 11: Первые звуки этой пьесы повторяют последние предыдущей. В фактурном воплощении этой прелюдии есть противоречие: движение по хроматизму в мелодии останавливают повторяющиеся четверти в среднем и нижнем голосах. Оно и даёт ощущение борьбы, преодоления препятствий. Некоторые моменты исполнительского характера: необходимо почувствовать расслоение в партии правой руки. Предлагаем поучить для достижения цели двумя руками. Необходимо определить кульминационные точки в мелодии, которые помогут пианисту добиться выразительности исполнения. Прелюдия сложна, так как выдержана в динамике «f» и «ff». Для того чтобы не захлестнула волна громких звуков, надо хорошо разобраться в форме. Пьеса написана в простой трёхчастной форме. В первой части кульминация приходится на начало второго предложения, а общая - на средний раздел (такты 21-28). Для выявления этих кульминаций, местной в 1 части и общей в середине прелюдии, необходимо найти более тихое звучание, которое приходится на вторую половину второй части (такты 29-36).

При повторении происходят изменения: сокращён кульминационный раздел. Происходит поворот на успокоение. Исчезают четверти в среднем и нижнем голосах. Остаётся одна мелодия, переходящая в левую руку. Возвращение к началу воспринимается в другом эмоциональном ключе. И «f» здесь другое. Возвращаясь к вышесказанному, хочется напомнить о ритмическом однообразии и о движении по хроматизму в правой руке, вступающем в противоречие с левой рукой, что и помогает композитору создать чувство отчаяния, напоминающее раздел *agitato* из баллады № 2 ор. 38. Такая форма встретится ещё только в двух прелюдиях (№ 21 и № 24). Начиная с этой пьесы, формы укрупняются. Период встретится только в двух прелюдиях (№ 20 и № 23).

Прелюдия № 13 - последняя пьеса в дизьной тональности. По жанру это ноктюрн, написанный в простой трёхчастной форме. Первая его часть представляет собой сложный период с расширением и дополнением в последних двух тактах, звучность которых затихает и растворяется. Первое предложение модулирует в тональность доминанты: из Fis-dur в Cis-dur. Во втором предложении изменения поначалу только фактурные. В дальнейшем изменяется и гармония. Очень нежно звучит отклонение в gis-moll, которое не должно быть незамеченным.

Вторая часть сочинена в другой фактуре: появляется пульсация восьмыми, которые в данном произведении, при указании Шопеном темпа *piu lento*, не вносят беспокойства. Фактура уплотнилась, но звучность не усилилась. Повторяющийся звук в правой руке следует брать осторожно, еле касаясь клавиши. Это особый приём игры репетиций, которым пианист должен владеть. Но не это главное.

Следует задаться вопросом: почему Шопену понадобилось изменить темп? На наш взгляд, перед исполнителем встаёт несколько задач. В правой руке мелодия, состоящая из двух звеньев секвенции, должна звучать достаточно рельефно. Она начинается с вершины-источника, со звука «fis», которым закончилась первая часть, но на октаву выше. Такой скачок не случаен и должен быть замечен пианистом. Средняя часть начинается с затакта, звук «eis» относится к

среднему разделу. Этот звук следует отметить агогически, с него начинается ощущение погружения в другое состояние. На наш взгляд, это погружение в далёкое прошлое, воспоминания. Способствует такому ощущению тональная неустойчивость, минорный колорит начала. Это прошлое событийно, что доказывают в виде диалога подголоски в левой руке. Эти две мелодические линии следует услышать и проработать. Реприза сокращена структурно, но более насыщена гармонически. В ней много диссонантности, что нарушает ожидаемый покой. Перед пианистом встаёт непростая задача владения длинной акустической педалью, она же поможет и в решении фактурных проблем (исполнение аккордов в широком расположении, в которых прячутся мелодические реплики). Последние два такта после вроде бы уже завершённой прелюдии ещё раз возвращают нас к среднему разделу. В редакции К. Клиндворта поставлено «рр», что привносит ощущение недосказанности.

Прелюдия № 14 - первая прелюдия в бемольной тональности. Шопен, располагая прелюдии по кварто-квинтовому кругу, не стал писать пьесу в *dis-moll*, а перешёл в энгармонически равную тональность *es-moll*. С нашей точки зрения, это можно объяснить удобством исполнения. Слышится музыка в этой тональности более мрачно. Чем отличается эта прелюдия? Перечислим средства выразительности, которыми воспользовался Шопен: очень низкий регистр на всём протяжении пьесы, ритмическое однообразие (движение триолями), звучание в октавный унисон, которое создаёт ощущение тревоги, безысходности и обречённости. Такая лавина сметает всё на своём пути, не оставляя надежды. Исполнителю надо верно расставить опорные точки, при помощи которых возникнет ощущение грамотной фразировки. Каждый должен решить для себя проблему произнесения триолей. От этого зависит характер: либо музыка пронесётся как страшное видение, либо станет жёсткой при помощи более отчётливого произнесения каждого звука триоли. От решения этих задач и будет зависеть выбор исполнительского приёма. Удивительно, как композитору удаётся при таких небольших масштабах формы (период из двух предложений) добиться динамичного процесса повествования. Второе предложение - это кульминация на «*ff*» на том же материале, что ещё больше усиливает все ощущения.

Прелюдия № 15 по сравнению с другими - самая объёмная (она написана в сложной трёхчастной форме). В некоторых источниках её называют «Прелюдией дождевых капель», видимо, из-за того, что на протяжении всей пьесы многократно повторяется один и тот же звук «*as*», а затем «*gis*». Но не всё так просто. Красивая кантиленная мелодия не получает должного развития, как как *ostinato* левой руки выполняет сдерживающую функцию. Перед исполнителем возникает трудность в совмещении плавной и выразительной мелодии в правой руке и останавливающейся на одном звуке левой. Конечно, это требует отдельной работы над левой рукой, в которой есть расслоение, заключающееся в повторах звука и гармонического созвучия. Пианисту необходимо создать единую длинную мелодическую линию из повторяющихся звуков. Существует особый исполнительский прием, в котором все повторяющиеся звуки необходимо брать на одном движении руки, очень чутко касаясь клавиши, как бы подхватывая звучание пальцем и продлевая его. Интересен в этой прелюдии ритм гармонических смен: тоника в первом такте берётся более значимо на вторую слабую долю, что выделяется ритмически. Следующие три такта звучат на доминанте, которая не обладает присущей ей силой. В тихой динамике она вопросительна и беспokoйна. Исполнителю очень трудно сыграть все четыре такта на одном динамическом уровне.

Особый трагизм вносит середина прелюдии. Она звучит в далёкой для первой части тональности - *cis-moll*, переход в которую произошёл благодаря энгармонической замене доминантового звука первой части «*as*» на доминантовый звук второй части «*gis*». Теперь этот звук помещён в правую руку, что придаёт звучанию ещё большую настойчивость. Начинаясь одностольно, более требовательно он звучит в октавном удвоении. И динамика этому способствует: с *p* она доходит до *ff*. Общая кульминация прелюдии приходится на среднюю часть, так как реприза сокращена и скорее выполняет функцию коды. Драматургически она не должна походить на начало, возможно, это лишь далекое светлое воспоминание о прошлом. Несмотря на то, что эта пьеса очень любима пианистами, мало кому удаётся её исполнить, видимо, противоречие повторов восьмых в левой руке и длинного дыхания в мелодии ставит непростые задачи перед исполнителем, хотя на первый взгляд всё просто. Возможно, педагогу и ученику стоит задуматься, прежде чем включить её в свой репертуар.

Прелюдия № 16 *b-moll*. Тональность, фактура в сопровождении, шестнадцатые, пронсящиеся завывающим хроматическим вихрем - всё это наводит на ассоциативную связь с сонатой ор. 35. Эта прелюдия одна из самых трудных в техническом плане для исполнения. Необходимо скоординировать движение шестнадцатыми в правой руке с восьмыми в левой, что потребует от

исполнителя большого профессионализма. На наш взгляд, в этой прелюдии пианист должен обратить внимание на несколько моментов: вступление, первый такт, артикуляцию левой руки. Начало прелюдии - это крик отчаяния. Нисходящая мелодия по хроматизму, изложенная в триольном ритме с акцентом на каждую четверть на доминантовой гармонии, сразу вводит в эмоциональное состояние. Имея перед глазами несколько редакций (И. Падеревского, С. Диденко, К. Клиндворта), хотим обратить внимание на неодинаково расставленные лиги в левой руке. Лига у Клиндворта подчёркивает затактовый мотив, не совпадающий с началом доли в правой руке, что помогает избежать метричности и указывает на его самостоятельность. Этот квартный ямбический мотив как бы вступает в противоречие с шестнадцатыми правой. Нельзя не отметить в середине прелюдии момент смены бемолей на диезы как временное просветление, но тут же сменяющееся метричным движением аккордов в левой руке с требовательной четвертой на вершине этих аккордов. Если обратить на это внимание, то исполнитель избежит этюдности в этой прелюдии, что самое главное.

Прелюдия № 17- одна из самых красивых и романтических в цикле. На наш взгляд причина, по которой она не пользуется популярностью у педагогов, кроется в масштабности пьесы - это единственное рондо в цикле. При этом всё-таки перед нами прелюдия - пьеса, не относящаяся к развёрнутым формам. При кажущейся на первый взгляд простоте - вальсовость, незамысловатая мелодия - есть ощущение неоднозначности во всём: в кантиленную мелодию вплетается подголосок, который с первого звука диссонирует; тритон, септима заставляют настроиться, услышать и понять, как это исполнить. Следует сказать несколько слов о ритме. На всём протяжении прелюдии непрерывно пульсируют восьмые как сама жизнь, которая бесконечна, но в коде на «sf» 11 раз в глубоком басу контроктавы звучит «бой часов», как напоминание о бренности бытия, о том, что всё имеет своё завершение. Этот глубокий смысл, возможно, препятствует исполнению этой прелюдии в юном возрасте. Ученикам, которые почувствуют или заинтересуются неоднозначным смыслом этой пьесы, мы рекомендуем некоторые советы в области освоения фактуры. Рекомендуем исполнителю поучить партию правой руки двумя руками, тогда мелодия и гармония станут более рельефными.

Хорошие советы по освоению фактуры даёт Я. Гельфанд.

Прелюдия № 18- резко контрастирует предыдущей пьесе. Это бурлящий взрыв ярости, полный драматизма. Хорошо исполнять 17 и 18 прелюдии вместе, так как на наш взгляд они дополняют друг друга: в одной это смирение с судьбой, в другой - протест. Прелюдия № 18 воплощает одну из основных идей романтиков- несогласие с окружающей действительностью. Она напоминает пьесу «Порыв» Р. Шумана из цикла «Фантастические пьесы». Virtuозность исполнения не должна заслонить художественные достоинства произведения. Всё проносится на едином дыхании, но нельзя пройти мимо ярких речитативов в началах предложений. Особую динамику им придадут скользящие вниз малые секунды, восходящая секста и завершение мотива с задержанием на доминантовом нонаккорде. В потоке шестнадцатых необходимо выделить главные ноты, к которым стремиться и от которых отталкиваться. В восходящей волне шестнадцатых, которые начинаются с 3 такта слышится уменьшённая гармония из звуков «с» - «dis» - «fis» - «а», с которых начинается каждая доля такта.и ведёт к кульминации. Самый высокий звук «d» второй октавы, где на наш взгляд находится смысловая кульминация, не стоит брать слишком резко. Во втором предложении есть четыре аккорда на «sf» на слабых вторых долях, обилие мелких нот. Всё это будоражит и способствует состоянию неуравновешенности. Следует напомнить ученику, что все звуковые волны на крещендо не выходят за рамки общей динамики пиано. Если учесть, что единственное крещендо, которое приводит к ff только в конце прелюдии, то эффект такой трактовки, на наш взгляд, будет весьма значительным.

Прелюдия № 19 содержит следующие трудности для исполнения: скачки на широкие интервалы в обеих руках, быстрый темп на значительном отрезке времени. Следует начать с разбора фактуры, чтобы исполнение не привело к сходству с этюдом ор.10 № 11. В правой руке на начало каждой доли помещается звук мелодии по звукам тонического трезвучия. Мелодии вторит подголосок в левой руке. Он размещён на каждый второй звук триоли. Можно поиграть это двумя руками, чтобы услышать главное. Все остальные звуки – относятся к сопровождению. Всё это поможет освоению фактуры. На наш взгляд интересен совершенно разный подход к динамике. В редакциях Падеревского И. и Диденко С. вторая часть написана в первоначальной динамике. Клиндворт К. же начинает вторую часть с «f». По-видимому предшествующий второй части четырёхтакт он ощущает как кульминационную зону, которая создаёт благодаря уменьшённым гармониям и восходящему секвенцированию состояние

нетерпеливого ожидания первоначальной темы, которая во второй части становится гимнической и не возвращает первоначальное настроение.

Прелюдия № 20-одна из самых популярных среди слушателей и исполнителей. Играют её даже в старших классах музыкальных школ. Но хотелось бы предостеречь исполнителей от слишком конкретного понимания динамического обозначения «ff». Скорее всего здесь нужна не столько сила звука, сколько сила духа. Прелюдия начинается с полного гармонического оборота в тональности c-moll. Уже во втором такте происходит «высветление» мрачного колорита: сначала As-dur, а затем G-dur. В некоторых редакциях отсутствует обозначение педали, но это не значит, что ею не надо пользоваться. Это не случайно, просто её невозможно записать. Педаль в этой прелюдии акустическая и должна контролироваться слухом. Обращаем внимание исполнителей на цезуру между вторым и третьим предложениями (4-5и 8-9 такты). Здесь не должно быть педали, чтобы новый раздел не слился с предыдущим.

Прелюдия № 21 одна из сложных в цикле. Эта сложность из-за многоплановости фактуры. Мелодия в верхнем голосе потрясает своей простотой : крупные длительности. отсутствие хроматизмов и скачков. Она парит над многослойной фактурой. Зато в партии левой руки всё не так просто. В её фактуре три пласта: особой значимостью обладает средний пласт - это двойные ноты, которые сопровождают всю прелюдию. В начале части они звучат с применением хроматических звуков в противоположном движении. Перед исполнителем встаёт сложная задача: найти силу звука для каждой линии. Необходимо сыграть по разному и вместе с тем соединить в ансамбле и кантиленную мелодию с глубоким басом и расходящуюся линию среднего голоса. В этом динамическом и мелодическом противоречии кроется основная задача исполнителя. В конце первой части мелодия растворяется в двойных нотах из среднего пласта фактуры, которые звучат на утихающей динамике в нисходящем движении. На наш взгляд следует обратить внимание исполнителя на то, что вторая часть прелюдии звучит в тональности Ges-dur. Это любимое романтиками соотношение тональностей. Неожиданно сразу на «f» в аккордовом изложении вступает вторая часть. Такое ощущение, что будоражащий хроматический пласт здесь переместился на второй план и подчинился мелодии. Шопен интересно решил кульминационный раздел прелюдии. Мелодию прерывают звуки среднего пласта, который усилен двумя руками и двоекратным повтором каждого такта. Особое напряжение создаёт восходящее ,к самому высокому звуку, движение на «crescendo» на доминантовом органном басу. В момент кульминации повторяются значимые для прелюдии звуки «f» и «ges». Мощные аккорды придают огромную силу звучанию. В коде от мелодии остаются отдельные реплики. Уходит негативное начало и приходит ощущение покоя

Прелюдия № 22 В первой части пьесы непрерывный диалог в низком регистре. Первая реплика звучит более интенсивно и решительно, как бы вопрос, который не требует ответа. В партии правой руки возникают диссонирующие реплики на слабое время такта, что вносит драматизм и смятение в музыку. В уменьшённой гармонии правой руки следует вычлнить мелодию и поиграть её в дуэте с басом. Октавное хроматическое движение в левой руке подводит к тональности Des-dur, с которой начинается вторая часть. Она звучит как гимн торжествующий победу. В конце возвращается первоначальный тематизм но он звучит иначе, чем в начале. Происходит его переосмысление, противопоставляемые интонации начала сближаются и сливаются в едином хоре четырёх последних аккордов полного гармонического оборота второго рода.

Прелюдия № 23 находится между двумя драматическими пьесами. Особенно нежно и ласково воспринимается её звучание. Это как бы картинка природы. Тональность F-dur многими композиторами трактуется как пасторальная. Журчание мелодии, пастушеские трели всё это создаёт ощущение полной картины согласия и умиротворения. Хотим обратить внимание исполнителей на выбор темпа Moderato, который выбирает сам Шопен. .Значит не надо играть в более быстром темпе, иначе разрушится состояние идиллического спокойствия.

Прелюдия № 24 это финальная пьеса, завершающая цикл. Она одна из самых крупных. Прелюдия звучит страстно, пронизана мятежным духом и создаёт грозную атмосферу. С одной стороны Шопен продолжает то, что так было свойственно Бетховену, с другой - он предвосхищает то, что применят в своих циклах прелюдий Скрябин и Рахманинов. На наш взгляд фактура прелюдии сложна и не способствует быстрому темпу. На всём протяжении произведения в партии левой руки звучит гул колоколов, в одном мотиве охватывающий диапазон дуодецимы. Партия же правой руки совершенно другая. Здесь одиноко, но страстно парит мелодия, взлетая вверх и падая вниз мелкими длительностями. Всё это создаёт атмосферу противоборства, несогласия. Вторая часть тональностью F-dur напоминает предыдущую прелюдию. Реприза всей пьесы динамизируется. Мелодия теперь звучит в октавном удвоении,

становясь уже не одиноким сопротивляющимся голосом. Её звучание прерывают двойные ноты спускающиеся терциями по хроматизму. Динамика в этой части доходит до «fff». Пассажи из мелких нот охватывают всю клавиатуру. Это не просто завершение пьесы, а финальные такты всего цикла, которые не приводят к успокоению, смирению и умиротворению, а призывают к противоборству, борьбе и наполнены бунтарским духом.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исполнение произведений Шопена - это всегда сложная, серьезная и достаточно тонкая работа, требующая от исполнителя пристального внимания ко всем составляющим музыкальной ткани произведения.

Шопен опередил эпоху на несколько десятков лет в отношении как средств, так и формы. Исследователь стиля Шопена Юзеф Хоминьский пишет: «В 24 прелюдиях - весь Шопен, великий мелодист, мастер гармонии и колорита, державно владеющий формой, которая в его понимании никогда не принижалась до уровня заранее заданной схемы, но каждый раз была чем-то новым, вытекающим из материала, из отбора средств» (цит. по [1, с. 247]).

Авторы работы старались отметить в каждой прелюдии то, что может вызвать исполнительские трудности у юных музыкантов и предложить свои пути их решения. В каждой пьесе это свои сложности и разные пути их преодоления. Советы для каждого произведения рождались из конкретной музыки; где-то необходимо обратить внимание на гармонию, мелодию, ритм, где-то на аппликатуру, динамику и фактуру, особенность формообразования и многое другое. Очень надеемся, что наши советы хоть немного помогут успешному исполнению этих изумительных творений великого польского композитора, ведь каждая прелюдия поражает своей красотой и совершенством.

Список литературы

2. *Бэлза И.Ф.* Шопен. М.: Наука, 1968. 378 с.
3. *Гельфанд Я.Ф.* Шопен. Двадцать четыре прелюдии. СПб.: Композитор, 2010. 31 с.
4. *Мазель Л.А.* Исследования о Шопене. М.: Совет, композитор, 1971. 247 с.
5. *Мазель Л.А., Цуккерман В.А.* Анализ музыкальных произведений: учебник. М.: Музыка. 1967. 751 с.
6. *Тюлин Ю.Н.* Музыкальная форма: учебник. М.: Музыка, 1974. 390 с.
7. *Цуккерман В.А.* Музыкально-теоретические очерки и этюды. М.: Совет, композитор, 1979. 557 с.
8. *Цытин Г.М.* Шопен и русская пианистическая традиция. М.: Музыка, 1990. 95 с.

FEATURES OF THE PSYCHOEMOTIONAL STATE OF LAW ENFORCEMENT OFFICERS

Ermekkyzy D.E.¹, Kassymzhanova A.A.²

¹Ermekkyzy Diana Ermekova - master's student;

²Kassymzhanova Anargul Aliakparovna - Candidate of Psychology, Associate Professor,

DEPARTMENT OF PSYCHOLOGY,

UNIVERSITY OF TURAN,

ALMATY, REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

Abstract: *the article analyzes the features of employees working in law enforcement areas. The State, through special bodies, manages society, resolves socially significant issues and ensures public order. The various organs of the State are divided according to their functional activities, they are closely interrelated and subordinate to each other in the exercise of their direct powers. Among these bodies, there are also internal affairs bodies responsible for the legal and disciplinary stability in society, ensuring the legal protection of citizens. Work in the Department of Internal Affairs is accompanied by extreme loads: maintaining mental health, proper use of everyday service weapons, training of drill and physical strength, monitoring of constant order and discipline associated with the use of special equipment, etc. The results of the performance include: the integrity and professional skills of the personnel, the physical and mental health of the employees. In addition, maintaining a high level of professionalism of employees is associated with stressful situations in the service and increasing requirements for the level of comprehensive self-training. To achieve success in solving official tasks, employees of internal affairs bodies need to be able to analyze a number of external data, to be emotionally stable. Achieving such stability, in turn, provides a set of methods related to the regular assessment of the psychological and emotional state of employees in the industry, psychological and educational work, monitoring of moral health and raising the morale of personnel.*

Keywords: *law enforcement agencies, psychoemotional state, emotional stability, mental well-being, psychological literacy, professional activity.*

Currently, there is a rapid pace of change, activity at the level of development of society, a large dissemination of news and information. Acceptance of such changes at a decent level and adaptation to them is directly related to the presence in the psyche of people of the necessary level of stability. This means that the importance of the time of communication contacts has increased and it is necessary to develop emotional literacy in working with people.

In society, law enforcement officers can be considered as representatives of the public administration system that provides communication between the state and the population. The psychological features of the activities of specialists of IAB are sufficiently studied in legal psychology. At the same time, the development of this problem allows us to distinguish from the point of view of the psychological analysis of the structure of the professional activity of representatives of the IAB an area that has characteristic psychological features, as well as its corresponding specifics.

As already noted, the psychological state of the subjects performing actions in the law enforcement sphere is significantly different from that comparable with other industry specialists. According to Vasiliev V.L., Kudryashova G.N. [5, p 29], Konovalova V.E., Rodygina U.K [6, p. 78-79], Stolyarenko A.M [2, p 142], and other russian scientists who have successfully conducted research in this direction, the work of employees of internal affairs bodies is characterized by the following psychological features:

First, one of the features of the professional activity of employees of the IAB is **the legal regulation**. Their activities are strictly regulated by legal norms (legislative acts, codes, normative documents of the MIA and etc.). Legal regulation subordinates the activities of industry specialists to the order established by the law. Misconduct by an employee is always considered a violation of the law. All this increases the responsibility of the employee for each decision and action taken by him.

However, this does not mean that the employee has less freedom in choosing the means of carrying out activities, in his most rational and effective organization. Among the psychological features and advantages of the professional activity of employees of the internal affairs bodies, one can also include the presence of a voluminous tactical space provided within the framework of the norms of the law and professional morality.

Secondly, the next feature of this activity is **the presence of a power force**. If necessary, in the interests of the case under consideration, employees are given the right to encroach on the personal life of people, to reveal the circumstances that they are trying to hide from others, to enter the home of citizens, if necessary, to restrict and even deprive individual citizens of their freedom. The ability to use the power provided reasonably and legally is one of the most important professional requirements for the employees of the IAB. The legality and expediency of the use of power largely depends on the personal qualities of the employee.

Thirdly, an important psychological feature of the professional activity of employees is **the constant contradictions and resistance of interested parties**. These crimes are characterized by the struggle with the detection, investigation and prevention of crimes, which sometimes take more acute forms. The need to overcome dangerous situations, the elimination of specially created obstacles in the way of the employee, gives rise to various emotional reactions and, accordingly, requires constant effort and mental activity.

Fourth – broad communication skills, the scale of which is the ability to communicate with the public environment. The universality of the employee's communication skills is characterized by the fact that he interacts with citizens of different age categories, representatives of different professions with different legal status. That is, it means that employees should know the psychology of the person as a whole, especially the psychological foundations of communication. Communication skills of an employee is a property necessary for the proper organization of investigative, operational-search and preventive measures.

The next feature of the activity is the time density and the presence of overloads in the work. Promptness and speed are one of the basic principles of detecting and investigating crimes. The time density is measured by the time spent on the investigation of a criminal case, the consideration of a large number of citizens' appeals. 'Emergency, urgent situations' that arise in other areas are the circumstances of the daily work of the IAB employees.

The next feature of this field is explained by the pronounced **cognitive nature** of the employee's professional activity. This means requiring not only different types of difficulties to be solved in different ways, but also their practical implementation. At the same time, mental activity aimed at building actions in various variants, at developing operational and service activities and work plans, and its practical correlation.

In the course of preparing for the service of citizens working in law enforcement agencies, it is necessary to conduct special psychological and educational work in advance. Accordingly, with the optimal solution of service tasks, the IAB employees timely analyze the incoming information and ensure the formation of emotional resistance to it.

Emotions—a mental process of impulsive regulation of behavior, based on the description of the significance of external influences through feelings. Emotion is the general reaction of the body to vital influences. The peculiarity of emotions is their integration, that is, it can be caused by the corresponding emotional influences and cover the entire body, integrating all its functions into the corresponding generalized stereotypical act of behavior. Emotions prevail when conscious regulation of behavior is impossible. But this does not mean that the more conscious the activity, the more important the emotions. Even mental actions are organized on an emotional basis. Emotional activity in real activity occurs in the process of solving tactically important tasks, in connection with determining the correct answer to the situation that has arisen. At such moments, activity is often characterized by a very quick reaction to decision-making. At the moment of emotional assessment of the problem, the process of perception proceeds in an incomplete form.

Feelings and emotions of a person affect the process of perception and processing of information. As an example, when people are very concerned about some events, some are left indifferent, for others they may not feel any feelings at all. A person feels and remembers joy and sadness, pleasure and discontent. Depending on the individual characteristics of the individual and the perception of people, feelings can be deep.

The level of emotional state of the employees of the IAB, who are assigned the task of solving the constant fuss and complex problems, will be even higher. The professional activity of an investigator and the whole life of a modern person is often subject to events and situations that cause various emotional responses. These feelings, accordingly, have a certain influence on all human actions, including his feelings, perception, thoughts, and imagination. Various situations have an impact on employees, increasing or, conversely, reducing their performance, up to causing diseases. Such situations lead to emotional stress. As a rule, emotional stress is caused by negative emotions. In recent years, there has been a trend of increasing extremity, the importance of the activities of the IAB,

related to the detention of criminals, the release of hostages, the use of weapons, the regulation of order at mass events, ensuring law and order in natural disasters and emergency situations.

As already noted, the professional activity of the employees of the IABs is saturated with factors that have various stressful and psychotraumatic effects. Consequently, long-term exposure to stressful factors, the presence of a persistent risk to life, a high probability of death or injury, and injuries place high demands not only on the level of professional training, but also on the psychological qualities of a person that determine psychological readiness in extreme situations. Two groups of such factors can be distinguished [1, p. 898]. The first ones include moral and psychological factors:

- 1) understand their task in suppressing and restoring public order;
- 2) loss of life, loss of loved ones, suffering of people, their needs, material damage, calls for help, etc.;
- 3) special (non-normative) behavior of citizens in the city, on the road, on the territory, general public disorganization;
- 4) understanding of personal involvement in the events taking place in society and their special significance;
- 5) employees' awareness of responsibility for decisions, actions taken in the course of work and the achievement of the necessary professional result in emergency situations;
- 6) fight against threats to the health and life of citizens in the zone of extreme events, as well as their colleagues and personally.

The second group includes *professional and psychological stress factors* that differ from those that are performed in normal working conditions: the requirement of novelty and speed in solving problems, sudden tasks, high and long loads, the occurrence of a lack of time, constant risks, characterized by a general impact on the psyche.

In order to resist the impact of the above psychological factors, the employees of the IAB need moral and psychological stability or sustainability. In the psychological literature, there are several interpretations of the concept of 'stability'. This word in many countries is synonymous with the word 'sane, patient, hardy, strong'.

Among them the emotional stability of the employees of the IAB should be particularly noted. This is a kind of basis for professional training to perform operational and service activities in emergency situations. According to scientists (Stolyarenko A.M. [2, p. 142], Andreev N.V. [3, p. 162], Sakhno A.I. [4, p. 136]), the problem of moral and psychological well-being of employees directly depends on the organizational work and leadership between organizations. The indicators of the structure of moral and mental stability include: motivational-value, cognitive-operational, professional-personal and reflexive assessment.

Motivational-value indicator—is evaluated by the employee's achievement of success in professional activities based on law and morality, improving their abilities. That is, a positive attitude to service in the IAB, an understanding of the importance of tasks in this area, a desire to perform their official duties flawlessly and the ability to maintain their behavior in accordance with social requirements and norms.

Cognitive-operational indicator—moral and psychological knowledge, moral and psychological skills, and the possibility of their practical application. These include professional actions based on the law, the employee's consideration of professional and ethical standards, familiarization with the rules of use of firearms, the rules of physical force and special training.

Professional-personal indicator—consists of moral and psychological qualities necessary for the effectiveness of professional activity. This means that official duty and white honest service include compassion, justice, a distinctive principle, conscience, and responsibility that comes from morality.

Reflexive assessment indicator—the ability of an employee of the IAB to analyze their consciousness and every action. It consists in understanding yourself and others, in evaluating yourself and others, in the ability to explain others' and your own actions.

So, service in the internal affairs bodies is a type of activity that requires a large load and requirements, responsibility and corresponding high moral training. Moral-psychological, emotional stability-personal qualities of an employee of the IAB are an integral part of professional activity, an obligatory part of consciousness. The non-compliance of this activity with such general requirements leads to various mistakes, professional burnout and personal disorders, a decrease in the efficiency of solving official tasks and violating the law, and in general to the undermining of the reputation of the industry.

Therefore, the attention of educational institutions that train employees of the IAB should be directed to the formation of their emotional resistance to the negative factors of operational and

official activities: tension, responsibility, risk, threat, lack of time, uncertainty, surprise, etc. For example, they should be prepared for the following factors:

- circumstances that have a strong impact on the psyche: blood, a corpse, bodily injuries, etc.;
- to be able to conduct a psychological struggle with persons who oppose the prevention, detection and investigation of crimes, to resist psychological pressure, manipulation by law-abiding citizens and offenders; not to succumb to provocations, etc.;
- be able to analyze the internal causes of the conflict, understand the patterns of their occurrence, ways and means of resolving conflict situations: personal insult and violence, hooliganism, robbery, murder, resistance to a representative of the authorities, verbal and physical aggression, etc.;
- the possibility of self-control in situations of psychological tension, conflict, provocation. An employee's inability to regulate their emotional state and actions leads to negative and often serious consequences for both themselves and others. The inability to manage their behavior reduces the ability of a person to socio-psychological adaptation to these environmental conditions, is a serious obstacle to the realization of their life potential.

Summing up, it should be noted that the service of the IAB is a responsible service in which danger and nervous overstrain accompany. In this area, which requires increased responsibility for the service, vigilance and tolerance, the employee of the IAB must be able to manage emotions and feelings in order to maintain their efficiency. An employee of the IAB should be able not only to manage their mood, but also to directly contact people, the population, if necessary, to create a certain mood at the object of influence. In order to do this, it is necessary to know exactly the reasons and conditions that arise. The psychological and emotional well-being of law enforcement officers can be achieved by constantly conducting psychological and pedagogical work with them.

References

1. *Mamontova S.N.* Prikladnaya yuridicheskaya psikhologiya. M.: «TSDO MNYUI», 2002. 898 p.
 2. *Stolyarenko A.M.* Moral'no-psikhologicheskaya podgotovka sotrudnikov OVD k deystviyam v ekstremal'nykh usloviyakh. M., 1998. 142 p.
 3. *Andreyev V.N.* Psikhologicheskoye obespecheniye operativno-sluzhobnoy deyatel'nosti sotrudnikov organov vnutrennikh del. M.: Norma, 2004. 62 p.
 4. *Sakhno A.I.* Pravovyye osnovy operativno-sluzhobnoy deyatel'nosti OVD v cherezvychaynykh obstoyatel'stvakh. M.: TSOKR, 2007. 136 p.
 5. *Kudryashova G.N.* Osobennosti psikhologicheskoy podgotovki sotrudnikov patrol'no-postovoy sluzhby OVD k deyatel'nosti v usloviyakh s riskom dlya zhizni. Sankt-Peterburgskiy universitet MVD Rossii, 2008. 29 p.
 6. *Rodygina U.K.* Psikhologicheskiye osobennosti sotrudnikov OVD. Byulleten' SGM U, 2000. № 2. 78-79 p.
-

ОСОБЕННОСТИ АКЦЕНТУАЦИЙ ХАРАКТЕРА ЖЕНЩИН С АЛКОГОЛЬНОЙ ЗАВИСИМОСТЬЮ

Мусаева Д.Б.

*Мусаева Динара Бактагалиевна - медицинский психолог,
наркологическое отделение № 2,*

*Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Астраханской области
Областной наркологический диспансер, г. Астрахань*

Аннотация: в статье анализируются типы акцентуаций характера, их особенности, выявленные у женщин с алкогольной зависимостью.

Ключевые слова: психология, личность, акцентуации, акцентуант, характер, типы характера.

Люди различаются между собой не только акцентуированными чертами. Даже не обнаруживая черт, выделяющих личность на среднем уровне, люди все же не сходны между собой. Имеются в виду те особенности, которые придают человеку как таковому его индивидуальные черты. Если мы задались целью понять, что же такое акцентуация личности, необходимо познать эти отличительные черты. В понятие личности, помимо понятия индивидуальности, интеллекта и пр., входит понятие характера – системы свойственных данной личности реакций на жизненные ситуации и впечатления [7,]. Глубокие изменения психики, вызываемые алкоголизмом, начинается с изменений характера.

Актуальность диагностики типов акцентуаций характера при лечении алкоголизма обусловлена важностью изучения женской личности. По данным ряда авторов [1, 2, 3], влияние типа характера на проявления алкоголизма у женщин составляет 30%. Возрастает количество женщин, обращающихся за медицинской помощью, процент соотношения по сравнению с мужчинами составляет 1:5. Важным аспектом при изучении проблемы в лечении алкогольной зависимости является влияние типа характера на проявление эмоциональной сферы и поведения. Многие исследователи отмечали важность изучения и прямую зависимость типа характера на внешние поведенческие реакции [2, 4, 6].

Акцентуант — это акцентуированная личность; субъект взаимодействия, обладающий какой-либо акцентуацией характера [1, 3, 4]. По определению А. Личко, акцентуации характера — это крайние варианты нормы, при которых отдельные черты характера чрезмерно усилены, вследствие чего обнаруживается избирательная уязвимость в отношении определенного рода психогенных воздействий при хорошей и даже повышенной устойчивости к другим.

Акцентуации характера как индивидуально-типологическая особенность личности освещалась в работах П.Б. Ганнушкина (1933), О.В. Кербилова (1971), Э. Кречмера (1956), К. Леонгарда (1981), А.Е. Личко (1985), А.А. Реана (1991).

Наиболее полное и яркое описание феноменологии и типологии собственно характера принадлежит отечественному психиатру П.Б. Ганнушкину (1933) в его учении о конституционных психопатических личностях. Из данного учения вырастают современные представления об акцентуированных личностях К. Леонгарда и типах акцентуации характера А.Е. Личко (Парняко А.В., Сидоров П.И., 2000).

К. Леонгард выделяет следующие типы акцентуированной личности: демонстративный, педантичный, застревающий, возбудимый, гипертимический, дистимический, аффективно-лабильный, аффективно-экзальтированный, эмотивный, тревожный, экстравертированный, интровертированный. А.Е.Личко выделяет следующие типы акцентуаций характера: стероидный, психастенический, эпилептоидный, гипертимный, циклоидный, лабильный, сенситивный, конформный, шизоидный, неустойчивый, астеноневротический (Личко А.Е., 1977).

Алкоголизм – это хроническое заболевание, вызванное злоупотреблением алкоголя, проявляющееся непреодолимым влечением к спиртному, формированием зависимости от него, толерантности организма к алкоголю и влекущее за собой социальную дезадаптацию и морально-этическую деградацию. При систематическом потреблении алкоголя тяга к спиртному усиливается.

Прошло более четверти века с появления книги Карла Леонгарда об акцентуированных личностях. Ее автор противопоставлял акцентуированные личности как варианты нормы психопатиям как проявлениям патологии.

«Акцентуации характера – это варианты его нормы, при которых отдельные черты характера чрезмерно усилены, отчего обнаруживается избирательная уязвимость в отношении определенных психогенных факторов при хорошей и даже повышенной устойчивости к другим».

Список литературы

1. Александровский Ю.А. Пограничные психические расстройства. М. Медицина, 1993.
2. Алкоголизм (под редакцией Г.В. Морозова, В.Е. Рожнова, Э.А. Бабаяна). М. «Медицина», 1983.
3. Альтшуллер В.Б. Патологическое влечение к алкоголю. М., 1994.
4. Аффективные нарушения при алкоголизме. Л. Ин-т им. В.М. Бехтерева, 1983.
5. Бехтель Э.Е. Донозологические формы злоупотребления алкоголем. М. «Медицина», 1986.
6. Блейхер В.М. Клиническая психология. Ташкент. Медицина, 1976.
7. Дворецко В.П. Тест личностных акцентуаций. Модифицированный вариант методики ПДО / научн. редактор — к. пс.н. Тулупьева Т.В. Спб.: Речь, 2002 III с.

АРТ-ТЕРАПИЯ В ЛЕЧЕНИИ ПАЦИЕНТОВ, СТРАДАЮЩИХ АЛКОГОЛЬНОЙ ЗАВИСИМОСТЬЮ

Мусаева Д.Б.

*Мусаева Динара Бактагалиевна - медицинский психолог,
наркологическое отделение № 2,*

*Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Астраханской области
Областной наркологический диспансер, г. Астрахань*

Аннотация: в статье анализируются применение техник арт-терапии, в лечении больных с алкогольной зависимостью.

Ключевые слова: психология, терапия, арт-терапия, техники.

В сознании человека зависимость поселяется незаметно, формируется в течение длительного периода. Утрата духовных ориентиров, потеря способности анализировать свои мысли, поступки и чувства — все это приводит к формированию зависимости. Для лечения лиц с химическими и не химическими зависимостями применяются различные методы арт-терапии, что способствует самопознанию и саморазвитию пациентов, страдающих алкогольной или наркотической зависимостью.

Арт-терапия служит средством помощи человеку на пути возвращения к нормальному образу жизни и мышлению. Этот метод психотерапии уже несколько лет используется в качестве основного механизма в психологическом и эмоциональном исцелении психологических зависимостей у людей.

Арт-терапия – это вид лечения, который использует искусство в целях терапии. Это исцеление посредством любого художественного творчества. Арт-терапия – это комплекс занятий, где посредством рисования, лепки, конструирования или моделирования пациент может выразить свои мысли, желания, раскрыться как личность, умеющая страдать, любить, чувствовать, радоваться и смеяться.

ЦЕЛИ АРТ-ТЕРАПИИ, КАК МЕТОДА ЛЕЧЕНИЯ ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАВИСИМОСТИ

1. Создать социально допустимый выход негативным эмоциям человека.
2. Облегчить процесс прохождения лечебной терапии от зависимости.
3. Использовать психоанализ для поиска оптимальных решений проблемы пациента.
4. Выявить внутренние проблемы и осмыслить их появление в жизни.
5. Установить доверительные отношения между врачом-психологом и пациентом.
6. Помочь человеку сконцентрироваться на своих мыслях и ощущениях.
7. Повысить самооценку путем освоения нового вида творчества.

Все занятия по арт-терапии проводятся только под руководством квалифицированных психологов и педагогов. Среди приемов лечения искусством: рисование, лепка, резьба по дереву, пение, танцы, игра на музыкальных инструментах, театрализованные постановки – все, что способствует формированию нового мышления и свободному выражению своих мыслей и чувств. Каждому пациенту предлагается **индивидуальный план лечения** методами арт-терапии.

Нередко «исцеление» клиента происходит уже в процессе его изобразительной деятельности, в силу отреагирования сильных переживаний (катарсиса). Немаловажное

значение имеет обсуждение и психологический анализ творческой продукции клиента с участием арт-терапевта. Это позволяет автору работы понять свои психологические особенности (внутренние конфликты, неосознаваемые потребности, особенности реагирования в разных жизненных ситуациях и др.). Кроме того, изобразительное творчество в процессе арт-терапии часто дает толчок развитию различных жизненно важных навыков и способностей (принятие решений, самоорганизация, внимание, образное мышление и т.д.), что имеет огромное значение для социальной адаптации.

Арт-терапия, как никакой другой психотерапевтический прием, связана с творчеством и реализацией креативных, игровых аспектов личности специалиста, использующего этот метод. Арт-терапия важна для особенно для тех, кто в силу физических или психических особенностей своего состояния ограничен в социальных контактах. Творческий опыт, новые навыки и умения позволяют им более активно и самостоятельно участвовать в жизни общества, расширяют диапазон их социального и профессионального выбора. Арт-терапия является одним из эффективных способов достижения лучшей социальной адаптации.

Список литературы

1. Теория и практика медицинской психологии и психотерапии. СПб. ПНИ им. В.М. Бехтерева, 1994.
 2. Ураков И.Г., Куликов В.В. Хронический алкоголизм. М. «Медицина», 1977.
 3. Ушаков Г.К. Детская психиатрия. М., 1973. 389 с.
 4. Шабанов П.Д. Руководство по наркологии. СПб.: Изд-во «Лань», 1998. 352 с.
 5. Фридман Л.С., Флеминг, Роберте Д.Г., Хайман С.Е. Наркология. СПб. «Невский проспект», 1998.
 6. Хомская Е.Д. Нейропсихология. М. МГУ, 1987.
 7. Цветкова Л.С. Мозг и интеллект. М. Просвещение, 1995.
 8. Энтин Г. М., Крылов Е.Н. Клиника и терапия алкогольных заболеваний. М., 1994. Т. 1, Т. 2.
 9. Ясперс К. Общая психопатология. М., «Практика», 1997.
-

ПРИЧИНЫ НЕУСПЕВАЕМОСТИ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ

Гаджибалаева Э.Г.

*Гаджибалаева Эльмира Гаджибалаевна - аспирант,
кафедра общей педагогической психологии,*

Дагестанский государственный педагогический университет, г. Махачкала

Аннотация: в статье рассматриваются актуальные вопросы особенностей учебной деятельности младших школьников.

Ключевые слова: школьная неуспеваемость, учебная деятельность, педагог, семья, проблема школьной неуспеваемости.

Одной из главных проблем в педагогике и психологии, является проблема школьной неуспеваемости. К причинам школьной неуспеваемости можно отнести: индивидуальные психологические особенности, социальные, семейные и т.д. Работая с детьми с трудностями в учебной деятельности, педагог использует чаще всего традиционные методы работы. Это дополнительные занятия с учащимися, повторение и разбор пройденного ранее материала. Сразу с несколькими учащимися педагог проводит дополнительное занятие. Проводимые занятия требуют от педагога затрат времени и сил. Дополнительные занятия, проводимые с детьми, не всегда являются эффективными, так как подходят не всем детям. Например, если у ребенка наблюдаются проблемы в познавательной сфере или проблемы семейного характера. Необходимо учитывать особенности каждого ребенка, чтобы работа учителя была эффективной. Многими педагогами и психологами изучалась проблема школьной неуспеваемости: А.Н. Леонтьев, Я.А. Каменский, А.Р. Лурия и т.д.

Актуальность данной статьи состоит в том, что в настоящее время уделяется все больше внимания изучению данной проблемы. Неуспеваемость младших школьников и все трудности, связанные с учебным процессом, всегда волновали многих психологов и педагогов. Нужно выделить классификацию причин неуспеваемости младших школьников:

А.М. Гельмонт, описывая причины неуспеваемости, выделила их в категории. Причины неуспеваемости, по мнению Гельмонта, состоят из трех категорий: первая категория глубокого и общего отставания в учебной деятельности; вторая категория относительно и частичной неуспеваемости школьников; третья категория эпизодической неуспеваемости младших школьников.

Каждая из этих категорий, по мнению Гельмонта, имеет свои причины, к которым можно отнести следующее:

- к первой категории относятся плохие бытовые условия, соматические заболевания, место жительства школьника, проблемы детско-родительских отношений;

- к второй категории относятся отставание ученика в предыдущих классах, низкий уровень воли, отсутствие интереса к учебной деятельности;

- к третьей категории относятся - недостатки преподавания, непрочность знаний, слабый текущий контроль, неаккуратное посещение уроков, невнимательность на уроках, нерегулярное выполнение домашних заданий.

У всех учащихся разные могут быть причины неуспеваемости, обычно истинные причины остаются скрытыми от педагогов. Они обращены на общий результат. Так как в школьном образовании появилось больше требований к знаниям учащихся, то соответственно вырастает загруженность детей, количество предметов, дополнительных занятий. Образовательные стандарты изменились за последние десять лет. Все подобные изменения, могут способствовать отставанию детей в изучении и понимании многих предметов, вызывают высокий уровень тревоги и т.д.

У всех учащихся разные могут быть причины неуспеваемости, обычно истинные причины остаются скрытыми от педагогов, они обращены на общий результат. Так как в школьном образовании появилось больше требований к знаниям учащихся, то соответственно вырастает загруженность детей, количество предметов, дополнительных занятий.

Чтобы отстающих в обучении детей было меньше, классные руководители больше проводят дополнительных уроков, чаще проводятся классные часы и родительские собрания. Чтобы в старших классах было, больше успевающих детей, необходимо еще в начальной школе предпринять меры для устранения причин неуспеваемости младшего школьника. Изучая психологические первопричины неуспеваемости, преподаватель сумеет организовывать собственную работу так, чтоб процесс изучения и воспитания был более эффективен, и к концу

младшего школьного возраста ребенок должен хотеть учиться, уметь учиться и верить в свои силы. Ведь классный руководитель помогает своевременно выявить неуспевающего школьника и помочь ему в преодолении проблемы.

Необходимо так же отметить важную роль психолога начальных классов, именно психолог путем диагностики и наблюдения, а в дальнейшем и коррекционной работы должен выявить и помочь в решении проблем. Ведь чаще всего причиной неуспеваемости могут быть проблемы психологического характера. Они могут быть выявлены только в случае грамотной и правильной психодиагностики. Для успешной работы психолога необходимо также комплексное взаимодействие семьи и классного руководителя. Так как главной причиной отставания в учебе школьника являются проблемы семейного характера, детские страхи, неуверенность. Работая в комплексе с семьей, психолог качественнее помогает ребенку в преодолении его проблем, так как большую часть времени ребенок проводит в семье. Семья играет самую важную роль для всестороннего и гармоничного развития ребенка. Так как в младшем школьном возрасте ведущий вид деятельности - учебная, то необходимо поддерживать и помогать младшему школьнику, и уделять повышенное внимание его учебной деятельности [1].

Со стороны ребенка любая учебная деятельность требует затрат времени и сил. Необходимо организовать учебное пространство так, чтоб ребенок чувствовал себя комфортно, и ничего не отвлекало его внимания. Правильно организованная рабочая зона способствует более эффективному усвоению и запоминанию программы.

Актуальность данной статьи заключается в том, что неуспеваемость школьника в младших классах, негативно сказывается и в средней школе и т.д. Поэтому процесс изучения и своевременного определения проблемы и принятие мер так важен на данном периоде.

Поэтому так важна работа и педагога, и психолога, и семьи. В комплексе все занятия и наблюдения помогут ребенку избежать проблем в учебе.

Все эти пути решения проблемы оказывают благоприятное воздействие на развития положительных сторон личности: старательность, высокая работоспособность и т.д. Эти меры могут способствовать частичному продвижению личности вперед, появлению у ребенка веры в свои учебные возможности.

Список литературы

1. *Гельмонт А.М.* О причинах неуспеваемости и путях ее преодоления. СПб.: Питер, 2010. 340 с.

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

**ИЗДАТЕЛЬСТВО
«ПРОБЛЕМЫ НАУКИ»**

**АДРЕС РЕДАКЦИИ:
153008, РФ, Г. ИВАНОВО, УЛ. ЛЕЖНЕВСКАЯ, Д. 55, 4 ЭТАЖ
ТЕЛ.: +7 (915) 814-09-51.**

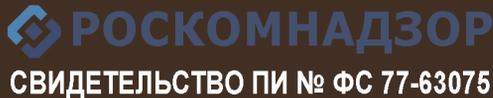
**HTTP://SCIENTIFICMAGAZINE.RU
E-MAIL: INFO@P8N.RU**

**ТИПОГРАФИЯ:
ООО «ПРЕССТО».
153025, Г. ИВАНОВО, УЛ. ДЗЕРЖИНСКОГО, Д. 39, СТРОЕНИЕ 8**

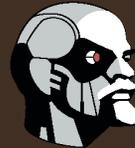
**ИЗДАТЕЛЬ:
ООО «ОЛИМП»
УЧРЕДИТЕЛЬ: ВАЛЬЦЕВ СЕРГЕЙ ВИТАЛЬЕВИЧ
108814, Г. МОСКВА, УЛ. ПЕТРА ВЯЗЕМСКОГО 11/2**



ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРОБЛЕМЫ НАУКИ»
HTTPS://WWW.SCIENCEPROBLEMS.RU
EMAIL: INFO@P8N.RU, +7(915)814-09-51



Федеральное агентство по печати
и массовым коммуникациям



НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ «НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ»
В ОБЯЗАТЕЛЬНОМ ПОРЯДКЕ РАССЫЛАЕТСЯ:

1. Библиотека Администрации Президента Российской Федерации, Москва;
Адрес: 103132, Москва, Старая площадь, д. 8/5.
2. Парламентская библиотека Российской Федерации, Москва;
Адрес: Москва, ул. Охотный ряд, 1
3. Российская государственная библиотека (РГБ);
Адрес: 110000, Москва, ул. Воздвиженка, 3/5
4. Российская национальная библиотека (РНБ);
Адрес: 191069, Санкт-Петербург, ул. Садовая, 18
5. Научная библиотека Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова (МГУ), Москва;
Адрес: 119899 Москва, Воробьевы горы, МГУ, Научная библиотека

ПОЛНЫЙ СПИСОК НА САЙТЕ ЖУРНАЛА: [HTTPS://SCIENTIFICMAGAZINE.RU](https://scientificmagazine.ru)



Вы можете свободно делиться (обмениваться) — копировать и распространять материалы и создавать новое, опираясь на эти материалы, с ОБЯЗАТЕЛЬНЫМ указанием авторства. Подробнее о правилах цитирования: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.ru>

ЦЕНА СВОБОДНАЯ