

**НОВАЯ НАУКА**

Международный центр  
научного партнерства



**NEW SCIENCE**

International Center  
for Scientific Partnership

# **SCIENCE RESEARCH 2026**

Сборник статей II Международной  
научно-практической конференции,  
состоявшейся 9 марта 2026 г.  
в г. Петрозаводске

г. Петрозаводск  
Российская Федерация  
МЦНП «НОВАЯ НАУКА»  
2026

УДК 001.12  
ББК 70  
С14

Ответственные редакторы:  
Ивановская И.И., Кузьмина Л.А.

С14 Science research 2026: сборник статей II Международной научно-практической конференции (9 марта 2026 г.). — Петрозаводск : МЦНП «НОВАЯ НАУКА», 2026. — 188 с. : ил., табл.

ISBN 978-5-00276-028-2

Настоящий сборник составлен по материалам II Международной научно-практической конференции SCIENCE RESEARCH 2026, состоявшейся 9 марта 2026 года в г. Петрозаводске (Россия). В сборнике рассматривается круг актуальных вопросов, стоящих перед современными исследователями. Целями проведения конференции являлись обсуждение практических вопросов современной науки, развитие методов и средств получения научных данных, обсуждение результатов исследований, полученных специалистами в охватываемых областях, обмен опытом. Сборник может быть полезен научным работникам, преподавателям, слушателям вузов с целью использования в научной работе и учебной деятельности.

Авторы публикуемых статей несут ответственность за содержание своих работ, точность цитат, легитимность использования иллюстраций, приведенных цифр, фактов, названий, персональных данных и иной информации, а также за соблюдение законодательства Российской Федерации и сам факт публикации.

Полные тексты статей в открытом доступе размещены в Научной электронной библиотеке Elibrary.ru в соответствии с Договором № 467-03/2018К от 19.03.2018 г.

УДК 001.12  
ББК 70

ISBN 978-5-00276-028-2

© Коллектив авторов, текст, иллюстрации, 2026  
© МЦНП «НОВАЯ НАУКА» (ИП Ивановская И.И.), оформление, 2026

*Состав редакционной коллегии и организационного комитета:*

Аймурзина Б.Т., доктор экономических наук  
Ахмедова Н.Р., доктор искусствоведения  
Битокова С.Х., доктор филологических наук  
Блинкова Л.П., доктор биологических наук  
Гапоненко И.О., доктор филологических наук  
Героева Л.М., доктор педагогических наук  
Добжанская О.Э., доктор искусствоведения  
Доровских Г.Н., доктор медицинских наук  
Дорохова Н.И., кандидат филологических наук  
Ергалиева Р.А., доктор искусствоведения  
Ершова Л.В., доктор педагогических наук  
Зайцева С.А., доктор педагогических наук  
Зверева Т.В., доктор филологических наук  
Казакова А.Ю., доктор социологических наук  
Кобозева И.С., доктор педагогических наук  
Кулеш А.И., доктор филологических наук  
Мантатова Н.В., доктор ветеринарных наук  
Мокшин Г.Н., доктор исторических наук  
Муратова Е.Ю., доктор филологических наук  
Никонов М.В., доктор сельскохозяйственных наук  
Панков Д.А., доктор экономических наук  
Петров О.Ю., доктор сельскохозяйственных наук  
Поснова М.В., кандидат философских наук  
Рыбаков Н.С., доктор философских наук  
Сансызбаева Г.А., кандидат экономических наук  
Симонова С.А., доктор философских наук  
Ханиева И.М., доктор сельскохозяйственных наук  
Хугаева Р.Г., кандидат юридических наук  
Червинец Ю.В., доктор медицинских наук  
Чистякова О.В., доктор экономических наук  
Чумичева Р.М., доктор педагогических наук

# ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>СЕКЦИЯ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ.....</b>	<b>7</b>
МОДЕРНИЗАЦИЯ ВЕНТИЛЯЦИОННОГО КОНТУРА С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	8
<i>Крылов Дмитрий Витальевич</i>	
ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ЗАРЯДНЫХ СТАНЦИЙ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В СЕТЯХ 0,4 КВ .....	12
<i>Янь Цзиньшань, Зеленъкевич Александр Иосифович, Сыту Голян</i>	
AN INTEGRATED APPROACH TO MANAGING OCCUPATIONAL DISEASE RISKS AMONG OIL AND GAS WORKERS IN THE FAR NORTH ...	17
<i>Mazitova Liliya Tadzhiyevna, Ben Shushan Anna Aleksandrovna, Ismatova Luiza Ravilievna, Ismatova Aida Ravilievna</i>	
ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ КАК ОПРЕДЕЛЯЮЩИЙ ФАКТОР РАЗВИТИЯ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ .....	22
<i>Горбачев Вячеслав Вячеславович</i>	
КЛАССИФИКАЦИЯ СПАМА МЕТОДОМ НАИВНОГО БАЙЕСА .....	30
<i>Колтыков Максим Алексеевич, Канцибер Георгий Константинович</i>	
ОБНАРУЖЕНИЕ ЛИЦ НА ИЗОБРАЖЕНИЯХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ .....	35
<i>Собченко Ярослав Олегович, Куриленко Нина Ивановна</i>	
<b>СЕКЦИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ .....</b>	<b>41</b>
КУЛЬТУРНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ КАК ФАКТОР СОХРАНЕНИЯ НАЦИОНАЛЬНЫХ ТРАДИЦИЙ В ДЕТСКОМ ВОКАЛЬНОМ ТВОРЧЕСТВЕ КИТАЯ .....	42
<i>Шао Цянь</i>	
К ВОПРОСУ О ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЯХ УРОКА КАК СРЕДСТВА РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ОБУЧЕНИЯ, ВОСПИТАНИЯ И РАЗВИТИЯ ЛИЧНОСТИ УЧЕНИКА .....	49
<i>Лукьянов Арсений Алексеевич</i>	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЙРОСЕТЕЙ И ТЕХНОЛОГИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА НА УРОКАХ ИСТОРИИ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ПРЕДМЕТНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ: АУДИОВИЗУАЛИЗАЦИЯ, ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ЗАДАНИЙ, КРЕАТИВНОСТЬ .....	55
<i>Морозов Артур Игоревич</i>	
PECULIARITIES OF THE FORMATION OF COMMUNICATIVE SKILLS IN PRESCHOOL CHILDREN WITH MILD INTELLECTUAL DISABILITY .....	60
<i>Bobrova Valentina Vladimirovna, Sakaeva Alfina Nigamatzyanovna, Makhambetova Gaukhar Ermekovna</i>	

ANALYSIS OF THE CURRENT STATE OF EDUCATIONAL PROCESS MANAGEMENT FOR CHINESE STUDENTS IN UNIVERSITIES OF KAZAKHSTAN AT DIFFERENT STAGES OF HIGHER EDUCATION REFORM.....	69
<i>Mali Li</i>	
OPTIMIZATION PATHS AND PRACTICAL STRATEGIES FOR CHINA-KAZAKHSTAN HIGHER EDUCATION IN RESPONDING TO LABOUR MARKET DEMANDS.....	73
<i>Zihan Mao, Zehui Li, Tian Xie</i>	
РОЛЬ СТУДЕНТОВ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ В ПРИВЛЕЧЕНИИ АБИТУРИЕНТОВ.....	76
<i>Каскаева Софья Александровна, Тутынин Александр Константинович</i>	
<b>СЕКЦИЯ МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ .....</b>	<b>81</b>
АНАЛИЗ СИТУАЦИИ С ПОЖАРАМИ В ГОРОДСКОЙ И СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ И ГОТОВНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ К ОКАЗАНИЮ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ.....	82
<i>Савченко Александра Викторовна, Андриянова Екатерина Александровна</i>	
РЕЗУЛЬТАТЫ УЛЬТРАЗВУКОВОГО СКРИНИНГА У ДЕТЕЙ ПЕРВОГО ГОДА ЖИЗНИ: СТРУКТУРА ПАТОЛОГИИ И ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ .....	89
<i>Лобода Наталья Александровна</i>	
THE IMPACT OF MICROCURRENT NEUROSTIMULATION ON THE PSYCHOMOTOR DEVELOPMENT OF CHILDREN WITH CONGENITAL MICROCEPHALY .....	96
<i>Alimova Jasmina Berdakhovna, Mambetkarimova Muslima Sadiratdinovna, Madjidova Yakutkhon Nabiyevna</i>	
РОЛЬ МЕЛАТОНИНА В РЕГУЛЯЦИИ СНА И МЕТАБОЛИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ У ПАЦИЕНТОВ РЕПРОДУКТИВНОГО ВОЗРАСТА С САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ 2 ТИПА .....	102
<i>Наримова Гульчехра Джуманиязовна, Махмудова Фарангиз Батировна, Каюмова Дурдона Туйгуновна</i>	
<b>СЕКЦИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ .....</b>	<b>108</b>
РАЗВИТИЕ МОДЕЛИ ОЦЕНКИ ФИНАНСОВЫХ РИСКОВ В СИСТЕМЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ .....	109
<i>Сергеева Ирина Александровна, Назимова Ксения Дмитриевна, Медведева Кристина Владимировна</i>	
СИСТЕМА МЕХАНИЗМОВ ГОСУДАРСТВЕННО-ЧАСТНОГО ПАРТНЕРСТВА ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО СОЦИАЛЬНО- ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНОВ .....	115
<i>Маюнов Владимир Александрович</i>	

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ФИНАНСОВОГО ПЛАНИРОВАНИЯ В ОРГАНИЗАЦИЯХ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ.....	120
<i>Чуйко Анна Александровна</i>	
ВЛИЯНИЕ АЛГОРИТМИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ НА ФОРМИРОВАНИЕ МОДНЫХ ТРЕНДОВ В СРЕДЕ КОРОТКИХ ВИДЕО И СТРАТЕГИИ ПРОДВИЖЕНИЯ БРЕНДОВ .....	128
<i>Гожулева Анастасия Александровна</i>	
<b>СЕКЦИЯ ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ.....</b>	<b>133</b>
АНГЛИЙСКИЕ ОТЫМЕННЫЕ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ ФРАЗОВЫЕ ГЛАГОЛЫ КАК СРЕДСТВО РЕПРЕЗЕНТАЦИИ КОНЦЕПТУАЛЬНОЙ ОБЛАСТИ «ПОИСК / ОБНАРУЖЕНИЕ»: КОГНИТИВНЫЙ АСПЕКТ .....	134
<i>Якубовская Эльвира Владимировна</i>	
ТИПЫ СОСТОЯНИЙ (В АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ), ВЫРАЖАЕМЫХ СЛОВАМИ КАТЕГОРИИ СОСТОЯНИЯ, И СПОСОБЫ ИХ ЛЕКСИКОГРАФИЧЕСКОГО ПРЕДСТАВЛЕНИЯ В СЛОВАРЯХ РАЗНЫХ ТИПОВ .....	140
<i>Зыза Алина Сергеевна</i>	
<b>СЕКЦИЯ ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ .....</b>	<b>144</b>
УЧИТЕЛЬСКИЙ ЭНТУЗИАЗМ КАК ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ РЕСУРС ШКОЛЬНОГО НАСТАВНИЧЕСТВА: ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИССЛЕДОВАНИЙ .....	145
<i>Чагина Алина Владимировна</i>	
<b>СЕКЦИЯ ИСТОРИЧЕСКИЕ НАУКИ.....</b>	<b>152</b>
РОЛЬ ТУРКМЕНСКОЙ ССР В ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ИНТЕГРАЦИИ В СРЕДНЕЙ АЗИИ (1960-1980 ГГ.).....	153
<i>Арсланов Ахмет</i>	
<b>СЕКЦИЯ БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ.....</b>	<b>161</b>
РОЛЬ ФАКТОРОВ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ В ВАРЬИРОВАНИИ ЧИСЛЕННОСТИ ЛИСТОГРЫЗУЩИХ ВРЕДИТЕЛЕЙ.....	162
<i>Казбанова Ирина Михайловна, Бормотина Екатерина Александровна</i>	
ФИЛОГЕНИЯ И СИСТЕМАТИКА ECHINOIDEA .....	171
<i>Ивлюшов Александр Александрович</i>	
<b>СЕКЦИЯ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ .....</b>	<b>181</b>
ВЛИЯНИЕ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОЙ НЕИДЕАЛЬНОСТИ СИСТЕМ ДИ(2-ЭТИЛГЕКСИЛ)ФОСФОРНАЯ КИСЛОТА – УГЛЕВОДОРОДНЫЙ РАСТВОРИТЕЛЬ НА ЭКСТРАКЦИЮ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ.....	182
<i>Алферова Дарья Артемовна</i>	

**СЕКЦИЯ  
ТЕХНИЧЕСКИЕ  
НАУКИ**

## МОДЕРНИЗАЦИЯ ВЕНТИЛЯЦИОННОГО КОНТУРА С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

**Крылов Дмитрий Витальевич**

к.т.н., доцент

ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет  
путей сообщения Императора Александра I»

**Аннотация:** Цель настоящего исследования заключается в оценке энергоэффективности конкретного промышленного предприятия с целью разработки рекомендаций по оптимизации его энергопотребления. Путем анализа энергетической системы и выявления критических проблемных областей в ней можно определить потенциал для снижения энергопотребления и повышения уровня энергоэффективности на предприятии. Объектом исследования является отдельный склад предприятия. В процессе обследования здания были выявлены проблемы, связанные с кондиционированием воздуха и неэффективной проектировкой воздухораспределительных систем.

**Ключевые слова:** энергоэффективность, энергоресурсы, автоматизация, рекуператор, экономия энергии, модернизация.

## UPGRADE OF VENTILATION CIRCUIT USING ENERGY-EFFICIENT TECHNOLOGIES

**Krylov Dmitry Vitalievich**

**Abstract:** The purpose of this study is to assess the energy efficiency of a specific industrial enterprise in order to develop recommendations for optimizing its energy consumption. By analyzing the energy system and identifying critical areas of concern, it is possible to determine the potential for reducing energy consumption and improving the energy efficiency of the enterprise. The study focuses on a specific warehouse within the enterprise. During the survey of the building, issues related to air conditioning and inefficient design of air distribution systems were identified.

**Key words:** energy efficiency, energy resources, automation, recuperator, energy savings, modernization.

Эффективное управление энергоресурсами является одной из ключевых задач для предприятий в России, что обусловлено принятием Федерального

закона от 23 ноября 2009 N 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [1].

Повышение энергоэффективности способствует снижению затрат и минимизации экологического воздействия, что важно для конкурентоспособности предприятий. Исследование направлено на оценку состояния энергосистемы предприятия и разработку рекомендаций по оптимизации энергопотребления.

Цель данного исследования заключается в оценке энергетической эффективности склада предприятия и последующей разработке энергосберегающих мероприятий с использованием энергоэффективных решений. Задачи включают анализ текущего состояния энергосистемы, выполнение тепловизионного обследования и предложение методов модернизации оборудования.

Для сбора данных о потреблении энергии в первую очередь были проведены натурные испытания наружных ограждающих конструкций объекта с целью контроля качества тепловой защиты здания.

В состав натурных испытаний входит:

- тепловизионное обследование внутренних и наружных поверхностей ограждающих конструкций в соответствии с ГОСТ Р54852-2011 «Здания и сооружения. Метод тепловизионного контроля качества теплоизоляции ограждающих конструкций» [2];
- проведение измерений метеоусловий и температурных режимов помещений во время тепловизионной съемки в соответствии с ГОСТ 30494-2011 «Межгосударственный стандарт. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях» [3].

Обследование выявило недостатки в системе кондиционирования, в том числе устаревшие системы вентиляции и неправильное воздухораспределение.

В данном случае рекомендуется:

1. Реконструкция системы вентиляции на более эффективное решение с использованием рекуператоров, которые позволят утилизировать тепло исходящего потока воздуха.
2. Установка автоматической системы регулирования температуры воздуха.
3. Внедрение мембранного пластинчатого теплообменника в систему приточно-вытяжной вентиляции, что позволит улучшить утилизацию тепла и повысить энергоэффективность.

Расчет отопительных нагрузок склада проводился по формуле:

$$Q_{\text{СК}} = K(t_{\text{ВН}} - t_{\text{Н}})V_{\text{СК}}$$

где  $V_{\text{СК}}$  – объем склада по наружному обмеру,  $\text{м}^3$ ;

$(t_{\text{ВН}} - t_{\text{Н}})$  – разность температур внутреннего и наружного воздуха,  $^{\circ}\text{C}$ ;

$K$  – средний коэффициент теплопотерь,  $\text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^{\circ}\text{C})$ .

В рамках проекта рекомендуется установить климат-контроль с автоматическими датчиками для мониторинга и регулирования температуры. Основные элементы системы включают датчики, актуаторы и контроллеры. В ходе мероприятий по оптимизации системы отопления был разработан код автоматического регулирования подачи воздуха в зависимости от температуры, работающий в бесконечном цикле, для обеспечения оптимального климата внутри склада. Код программы представлен на рисунке 1.

```
import random

class TemperatureSensor:
    def __init__(self):
        self.temperature = 0

    def read_temperature(self):
        # Считываем температуру с датчика
        # В данном примере используется генерация случайного числа
        self.temperature = random.uniform(-26, 20)
        return self.temperature

class AirRegulator:
    def __init__(self, target_temperature):
        self.target_temperature = target_temperature

    def regulate_airflow(self, external_temperature):
        if external_temperature < self.target_temperature:
            # Увеличиваем приток воздуха
            print("Увеличиваем приток воздуха")
        elif external_temperature > self.target_temperature:
            # Уменьшаем приток воздуха
            print("Уменьшаем приток воздуха")
        else:
            # Температура находится в допустимом диапазоне, ничего не делаем
            print("Температура в допустимом диапазоне")

# Создаем экземпляры классов
temperature_sensor = TemperatureSensor()
air_regulator = AirRegulator(0)

# Основной цикл программы
while True:
    # Считываем текущую температуру
    current_temperature = temperature_sensor.read_temperature()
    print("Текущая температура:", current_temperature)

    # Регулируем приток воздуха
    air_regulator.regulate_airflow(current_temperature)

    # Пауза в программе
    # Длительность паузы можно задать в секундах (в данном примере 1 секунда)
    time.sleep(1)
```

Рис. 1. Программирование автоматике от датчиков температуры к регулятору воздуха

В соответствии с поставленной задачей:

- проведен технико-экономический анализ на основе рекомендаций и выбора нового оборудования;
- разработаны мероприятия по повышению эффективности теплоснабжения, в основе которых лежит применение рекуператоров в системе вентиляции;
- осуществлено внедрение системы автоматизированного контроля, которая позволит исключить неуправляемые и избыточные потери энергии.

В результате принятых технологических решений удалось добиться увеличения энергоэффективности исследуемого объекта, что подтверждает целесообразность модернизации энергетической инфраструктуры.

### Список литературы

1. Российская Федерация. Законы. Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации: Федеральный закон N 261-ФЗ от 23 ноября 2009 г. (ред. от 31.07.2025) [принят Государственной думой 11 ноября 2009 года: одобрен Советом Федерации 18 ноября 2009 года]. – Москва, Кремль, 2009 г.

2. ГОСТ Р 54852-2011 «Здания и сооружения. Метод тепловизионного контроля качества теплоизоляции ограждающих конструкций»: утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 декабря 2011 г. № 1557-ст / разработан НИИСФ РААСМ. – Москва : Стандартинформ, 2012 г. 19 с.

3. ГОСТ 30494-2011 «Межгосударственный стандарт. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях»: введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 12 июля 2012 г. № 191-ст/ разработан ОАО «СантехНИИпроект», ОАО «ЦНИИПромзданий». – Москва : Стандартинформ, 2013 г. – 15 с.

© Крылов Д.В., 2026

**ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ЗАРЯДНЫХ СТАНЦИЙ  
ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА  
ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В СЕТЯХ 0,4 КВ**

**Янь Цзиньшань**

магистрант

**Зеленькевич Александр Иосифович**

к.т.н., доцент

**Сыту Голян**

магистрант

Белорусский национальный технический университет

**Аннотация:** Рост использования электромобилей ведет к увеличению количества зарядных станций, которые искажают кривые токи и напряжения из-за вариативности профилей потребления, что требует адаптации действующих методик расчёта и анализа качества электроэнергии.

**Ключевые слова:** зарядная станция, качество тока, качество напряжения, профиль потребления, методика расчета.

**ASSESSMENT OF THE IMPACT OF ELECTRIC VEHICLE  
CHARGING STATIONS ON ELECTRIC POWER QUALITY  
INDICATORS IN 0.4 KV NETWORKS**

**Yan Jinshan**

**Zelenkevich Alexander Iosifovich**

**Sity Guoliang**

**Abstract:** The growing use of electric vehicles leads to an increase in the number of charging stations, which distort current and voltage curves due to variability in consumption profiles, requiring the adaptation of existing methods for calculating and analyzing power quality.

**Key words:** charging station, current quality, voltage quality, consumption profile, calculation method.

Несмотря на значительный объём исследований по влиянию электромобилей на распределительные сети в целом, существует недостаток

работ, касающихся детализированной оценки влияния зарядных станций в диапазоне мощностей до 150 кВт на показатели качества электроэнергии в сетях 0,4 кВ, особенно с учётом реальных профилей зарядки, фазных несимметрий и влияния параметров кабельных линий. Это создаёт научную и практическую потребность в систематическом анализе и моделировании влияния таких нагрузок на параметры сети, включая гармонические искажения до относительно высоких порядков и отклонения напряжения в соответствии с действующими нормативами ИЕС и ГОСТ. Возникает необходимость комплексной оценки влияния зарядных станций электромобилей на показатели качества электроэнергии в сетях 0,4 кВ, которая включает аналитическую оценку, моделирование и разработку практических рекомендаций по снижению негативных эффектов.

Нелинейность потребления тока зарядными станциями электромобилей обусловлена характером преобразования энергии внутри силовой электроники станции и батарейного управления. При заряде аккумулятора используется стратегия «constant current – constant voltage» (CC-CV): сначала ток поддерживается на постоянном уровне (CC-этап), затем – напряжение на постоянном уровне (CV-этап). В результате ток потребляется от сети в форме, существенно отклоняющейся от идеальной синусоиды, что приводит к образованию гармонических составляющих и спектра высших гармоник. Анализ изменений формы тока и его спектрального состава позволяет установить различия в генерируемых гармониках на этапах CC и CV. В одном из последних исследований отмечено, что гармонические искажения на CV-этапе могут быть значительно выше, чем на CC-этапе, вследствие особенностей алгоритмов управления зарядом и переходов между режимами. Эти эффекты проявляются как в увеличении абсолютных значений отдельных гармоник, так и в росте общего коэффициента *THD* (Total Harmonic Distortion).

Для уменьшения влияния гармонических искажений применяются различные методы:

- пассивные фильтры – резонансные LC-цепи на определённые частоты гармоник уменьшают их амплитуды;
- активные фильтры – современные устройства позволяют компенсировать широкий спектр гармоник, адаптируясь к изменяющейся нагрузке;
- алгоритмы управления зарядом – использование модифицированных стратегий зарядки CPCV (Constant Power Constant Voltage) может снижать

амплитуды гармонических составляющих за счёт сглаженного перехода между режимами зарядки и более стабильного профиля тока.

Алгоритмические изменения показывают значительное снижение 3-й, 5-й и 7-й гармоник по сравнению с классическим *CC-CV* управлением за счёт более постоянного профиля мощности и токовой формы, что ведёт к улучшению показателей качества электроэнергии.

В таблице 1 приведен типичный гармонический состав тока зарядной станции при упрощённой модели *CC-CV*, полученный на обобщённых данных европейских и китайских исследований [1].

Доминирующими гармониками являются 3-я, 5-я и 7-я, что подтверждается: экспериментальными измерениями в сетях низкого напряжения; моделированием зарядных устройств с выпрямительными каскадами и ШИМ-управлением [2]. Для приведённого спектра типичное значение *THD I* составляет 12-20%, что оказывает существенное влияние на форму напряжения в точке общего присоединения, так как гармонические токи протекают через частотнозависимое сопротивление сети.

Суммарные гармоники (до 40-го порядка) увеличиваются нелинейно с ростом мощности подключения зарядных станций, что накладывает дополнительные требования к анализу качества электроэнергии и применению мер по компенсации.

Таблица 1

**Типичный спектр гармонических составляющих тока зарядной станции электромобиля при профиле «CC-CV»**

Порядок гармоники	Относительная амплитуда тока, % от $I_1$	Характер влияния на сеть
1 (основная)	100	Полезная составляющая
3	6,0–8,5	Увеличение ТНД, нагрев нейтрали
5	8,0–12,0	Основной вклад в ТНД напряжения
7	4,0–7,0	Дополнительные потери в трансформаторе
9	2,0–3,5	Рост искажений формы напряжения
11	3,0–5,0	Критична при резонансах
13	2,0–4,0	Вторичный вклад в ТНД
15	1,5–3,0	Малозначима индивидуально
17	1,0–2,5	Малое влияние
19	0,8–2,0	Малое влияние
21–25	0,5–1,5	Кумулятивный вклад
27–40	$\leq 1,0$	Влияние на ТНД при высокой мощности

Проведено компьютерное моделирование влияния зарядки электромобиля на показатели качества электроэнергии для следующих условий: сеть 0,4 кВ, 50 Гц; одна зарядная станция 150 кВт; профиль зарядки CC-CV; нагрузка несимметричная; фильтрация: пассивный LC-фильтр 5-й гармоники / активный фильтр тока (АПФ). Результаты приведены в табл. 2.

Таблица 2

**Влияние фильтрации на гармонический состав тока  
зарядной станции**

Порядок гармоники	Без фильтра, % I <sub>1</sub>	Пассивный фильтр, % I <sub>1</sub>	Активный фильтр, % I <sub>1</sub>
3	7,5	6,0	1,2
5	11,0	3,5	1,0
7	6,0	2,8	0,9
9	3,0	2,0	0,6
11	4,0	2,5	0,7
13	3,0	2,0	0,6
15	2,0	1,5	0,5
17–25	1,0–2,0	0,8–1,2	≤ 0,5
27–40	≤ 1,0	≤ 0,8	≤ 0,3

Анализ таблицы показывает, что пассивная фильтрация эффективна для снижения доминирующих гармоник (5-я, 7-я); менее эффективна для широкого спектра; возможны резонансные явления с сетью. Активная фильтрация обеспечивает подавление гармоник во всём диапазоне до 40-го порядка; наиболее эффективна для сетей 0,4 кВ; предпочтительна при изменяющихся режимах зарядки.

Режимы зарядки электромобилей существенно зависят от временного профиля нагрузки распределительной сети. В условиях реальной эксплуатации зарядные станции могут функционировать как в часы минимального потребления (ночной режим), так и в периоды максимальной нагрузки (пиковый режим). Эти два сценария принципиально различаются по влиянию на параметры качества электроэнергии, устойчивость напряжения и тепловое состояние элементов сети, что обуславливает необходимость их отдельного и сравнительного анализа. Результаты моделирования подтверждают, что при ночной зарядке относительные значения гармонических искажений выше, однако абсолютные уровни напряжения остаются ближе к номинальным.

В пиковом режиме, напротив, наблюдается значительное снижение напряжения, при этом коэффициенты нелинейных искажений остаются на уровне, близком к нормативным значениям, за счёт высокой доли линейной нагрузки.

### Список литературы

1. Arjun M. Impact of electric vehicle charging station on power quality [Текст] / M. Arjun, N. Mohan, K. Sathish, A. Patil, G. Thanmayi // International Journal of Applied Power Engineering (IJAPE). – 2024. – Vol. 13, № 1. – P. 186-193. – DOI: 10.11591/ijape.v13.i1.pp186-193.
2. Chen Jingcheng. Distribution network modeling and connectivity analysis [Текст] / Chen Jingcheng, Yu Erkeng, Zhang Xuesong, Wang Feng // POWERCON '98. 1998 International Conference on Power System Technology. Proceedings (Cat. No.98EX151). – Beijing, China, 1998. – Vol. 1. – P. 293-296. – DOI: 10.1109/ICPST.1998.728973.

© Янь Цзиньшань, Зеленькевич А.И.,  
Сыту Голян, 2026

UDK 616-057:622.323(943.8)

**AN INTEGRATED APPROACH TO MANAGING OCCUPATIONAL  
DISEASE RISKS AMONG OIL AND GAS WORKERS  
IN THE FAR NORTH**

**Mazitova Liliya Tadzhievna**

PhD in sociology, associate professor,  
department of foreign languages

**Ben Shushan Anna Aleksandrovna**

PhD of Philological, associate professor,  
department of foreign languages

**Ismatova Luiza Ravilievna**

master's student

**Ismatova Aida Ravilievna**

master's student

FSBEI of HE «Ufa State Petroleum Technological University»

**Abstract:** The era of active development of northern oil and gas fields requires a systematic approach to employee health protection. This paper presents a comprehensive approach to managing occupational disease risks among oil and gas workers in the Far North, taking into account climatic, industrial, and socio-organizational factors. This approach includes prevention and early diagnosis based on monitoring working conditions; organizational and technical measures to reduce the impact of extreme conditions, microclimatic stress, noise, and vibration; adaptive health management through periodic medical examinations and optimization of work and rest schedules taking into account the region's geographic features; increased effectiveness of management decisions; a reduction in the incidence and severity of occupational diseases; and improved working conditions and employee resilience in the harsh northern climate.

**Key words:** occupational diseases, Far North. professional risk, harmful production factors, working conditions.

**КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К УПРАВЛЕНИЮ РИСКАМИ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ СРЕДИ РАБОТНИКОВ  
НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ НА КРАЙНЕМ СЕВЕРЕ**

**Мазитова Лилия Таджиевна**  
**Бен Шушан Анна Александровна**  
**Исмадова Луиза Равильевна**  
**Исмадова Аида Равильевна**

**Аннотация:** Эпоха активного освоения северных нефтегазовых месторождений требует системного подхода к защите здоровья работников. В данной статье представлен комплексный подход к управлению рисками профессиональных заболеваний среди работников нефтегазовой отрасли Крайнего Севера с учетом климатических, производственных и социально-организационных факторов. Этот подход включает профилактику и раннюю диагностику на основе мониторинга условий труда; организационно-технические меры по снижению воздействия экстремальных условий, микроклиматического стресса, шума и вибрации; адаптивное управление здоровьем посредством периодических медицинских осмотров и оптимизации графиков работы и отдыха с учетом географических особенностей региона; повышение эффективности управленческих решений; снижение заболеваемости и тяжести профессиональных заболеваний; улучшение условий труда и повышение устойчивости работников к суровому северному климату.

**Ключевые слова:** профессиональные заболевания, Крайний Север, профессиональный риск, вредные производственные факторы, условия труда.

**Purpose and objectives.** To analyze occupational diseases and develop a comprehensive approach to reducing the risk of their occurrence among workers in the oil and gas industry of the Far North.

**Methods and their analysis.**

Occupational diseases among oil and gas industry workers are caused by a combination of harmful industrial and climatic factors . Working in conditions of constant exposure to cold leads to hypothermia, frostbite, and, in the long term, to chronic diseases of the musculoskeletal system (arthritis, arthrosis), cardiovascular system (hypertension, coronary heart disease), and nervous system (neuroses, radiculitis). Strong winds and snowstorms increase heat loss, contribute to colds and exacerbation of chronic respiratory diseases. High humidity aggravates the negative effects of cold, promoting the development of fungal skin diseases. Short daylight

hours lead to disruption of circadian rhythms, vitamin D deficiency, decreased immunity, and the development of seasonal affective disorders.

Harmful production factors – noise and vibration, constantly affecting workers (from drilling rigs, pumps, compressors can lead to hearing impairment (noise-induced hearing loss), problems with the vestibular system, diseases of the musculoskeletal system and the cardiovascular system. The chemical factor is caused by the impact of harmful substances on workers – oil and gas and products of their processing containing toxic components (hydrogen sulfide, hydrocarbons, nitrogen and sulfur oxides). Their inhalation can cause respiratory diseases (bronchitis, pneumonia), allergic reactions, liver and kidney damage, as well as cancer. Also, workers in the oil and gas industry in the Far North are often exposed to physical overload – shift work, frequent business trips, the need to perform heavy physical work in unfavorable conditions lead to the development of diseases of the musculoskeletal system (herniated discs, osteochondrosis), cardiovascular system and nervous system; stress and psycho-emotional The pressures of isolation from family, monotonous work, high responsibility, and the risk of accidents all create chronic stress, which can lead to the development of neuroses, depression, insomnia, and other psychosomatic disorders.

The most common occupational diseases based on the analysis of literary data [1, 2, 3] can be divided into the following groups of diseases most frequently encountered among workers in the oil and gas industry of the Far North: diseases of the musculoskeletal system – osteochondrosis, radiculitis, arthritis, arthrosis, herniated discs; cardiovascular system – hypertension, coronary heart disease, heart rhythm disturbances; respiratory system – chronic bronchitis, pneumonia, occupational bronchial asthma; diseases of the nervous system – neuroses, radiculoneulitis, sleep disorders, vegetative-vascular dystonia; diseases of the hearing organs - noise hearing loss; skin diseases – dermatitis, eczema, fungal infections; oncological diseases - associated with exposure to carcinogenic substances.

Addressing the problem of occupational diseases in the oil and gas industry of the Far North requires a comprehensive and systematic approach, including the following areas:

- modernization of equipment - introduction of more modern, less noisy and vibration-active mechanisms
- removal of workers from areas with high noise levels through automation and robotization of technological processes

- ensuring high-quality ventilation and air purification, monitoring the content of harmful substances in the air of the working area.

- creation of comfortable microclimatic conditions – use of modern thermal insulation materials, heating and air conditioning systems in work areas and transport.

Organizational measures to reduce the incidence of occupational diseases among oil and gas workers in the Far North include providing psychological support, including stress management training and creating conditions for maintaining a positive psychological climate within the team. Regular briefings and training on occupational safety, safe behavior, and the use of personal protective equipment (PPE) are also proposed.

Particular attention must be paid to optimizing employee work schedules—reducing shift lengths, increasing rest periods, and providing sufficient time for recuperation; conducting preliminary, periodic, and unscheduled medical examinations using modern diagnostic methods for the early detection of pathologies; developing individual rehabilitation and health programs for employees predisposed to or already suffering from certain diseases; and implementing preventive measures such as vaccinations, vitamin therapy, and immune-boosting measures.

Risk communication — communicating to employees information about potential hazards associated with their professional activities and measures to minimize them — is an important component of developing a safety culture and instilling in employees a responsible attitude toward their own health and the health of their colleagues.

### **Conclusion**

Occupational diseases in the oil and gas industry of the Far North are a serious problem requiring constant attention and coordinated efforts from employers, workers, and healthcare institutions. Worker health is not just a social responsibility but also a strategically important area, ensuring the long-term sustainability and efficiency of the industry. Only a comprehensive approach based on a thorough understanding of the risks, the implementation of advanced technologies, high-quality medical care, and the active involvement of workers themselves will minimize the negative impact of harsh conditions on their health and preserve their most valuable resource—human capital. Health on the front lines is the key to the successful development and exploitation of the Far North's riches.

### References

1. Abbasova E.V., Vasiliev V.A. Some issues of injury and occupational disease prevention // Management in modern systems. – 2018. – No. 4. P. 4-7.
2. Korneeva Ya.A., Dubinina N.I., Simonova N.N., Degteva G.N., Fedotov D.M. Risks in the professional activities of shift workers in the Far North. Bulletin of the All-Russian Scientific Center SB RAMS. 2013; 3(91): 83-87.
3. Losik T.K., Shuporin E.S. The problem of maintaining the health of workers in the oil and gas complex in the North with a shift work organization // Occupational Medicine and Industrial Ecology – 2023; Vol. 10, No. 63, pp. 664-671
4. Order of the Ministry of Labor of the Russian Federation dated October 29, 2021 N 772n Ministry of Labor and Social Protection of the Russian Federation // On approval of the basic requirements for the procedure for developing and the content of labor protection rules and instructions developed by the employer.

© Mazitova L.T., Ben Shushan A.A.,  
Ismatova L.R., Ismatova A.R.

## ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ КАК ОПРЕДЕЛЯЮЩИЙ ФАКТОР РАЗВИТИЯ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

**Горбачев Вячеслав Вячеславович**

магистрант

Научный руководитель: **Перов Сергей Юрьевич**

д.б.н., доцент

ФГАОУ ВО «Российский университет транспорта»

**Аннотация:** В данной статье рассмотрено развитие и совершенствование механизмов промышленной безопасности в нефтегазовых компаниях в России и за рубежом как одного из ключевых факторов, определяющих устойчивость нефтегазовой отрасли, а также формирующих условия ее дальнейшего роста и модернизации.

**Ключевые слова:** промышленная безопасность, модернизация, охрана труда, промышленность, нефтяная отрасль.

## INDUSTRIAL SAFETY AS A DETERMINING FACTOR IN THE DEVELOPMENT OF THE OIL AND GAS INDUSTRY

**Gorbachev Vyacheslav Vyacheslavovich**

Scientific adviser: **Perov Sergey Yuryevich**

**Abstract:** This article examines the development and improvement of industrial safety mechanisms in oil and gas companies both in Russia and abroad as one of the key factors determining the sustainability of the oil and gas industry, as well as creating the conditions for its further growth and modernization.

**Key words:** industrial safety, modernization, labor protection, industry, oil industry.

Пандемия коронавирусной инфекции оказала существенное влияние на мировую экономику, что привело к значительному снижению спроса на нефтепродукты. Падение потребности в топливно-энергетических ресурсах обусловило сокращение объемов их производства. В апреле 2020 года ситуация на нефтяном рынке достигла критической точки: стоимость фьючерсных

контрактов на нефть на определенный период опустилась до отрицательных значений. В сложившихся условиях государства, участники соглашения Организации стран экспортеров нефти (ОПЕК), а также крупнейшие мировые экспортеры нефти договорились о совместных мерах по ограничению объемов добычи с целью стабилизации мирового нефтяного рынка [1].

Отсутствие ожидаемой прибыли вынудило компании существенно пересмотреть структуру своих расходов и значительно сократить бюджет. Данные меры повлекли за собой уменьшение финансирования по большинству направлений деятельности. Сфера промышленной безопасности также оказалась затронута процессом оптимизации затрат. В сложившихся экономических условиях нефтегазовым компаниям требуется применять взвешенные и эффективные подходы к развитию, позволяющие одновременно рационально использовать финансовые ресурсы и поддерживать необходимый уровень промышленной безопасности даже в период кризисных явлений.

Развитие системы промышленной безопасности в рамках деятельности компании во многом определяется наличием эффективных управленческих механизмов в данной сфере, а также условиями их внедрения и функционирования. Существенную роль играет регулярная оценка результативности таких систем, их совершенствование и адаптация к изменяющимся производственным условиям.

Промышленная безопасность выступает неотъемлемым элементом организованного производственного процесса, в котором ключевую роль играет человеческий фактор. В целях координации деятельности сотрудников, подразделений и территориальных филиалов, а также для обеспечения согласованности их работы с корпоративными целями и стратегическими задачами компании формируют специализированные системы управления и разрабатывают политику в области промышленной безопасности.

Обеспечение безопасных условий труда, надежной эксплуатации опасных производственных объектов, а также сохранение жизни и здоровья работников относятся к числу ключевых приоритетов деятельности компании ПАО «Газпром». Для реализации данных задач на предприятии функционирует единая система управления промышленной безопасностью (ЕСУПБ), направленная на координацию мероприятий по предупреждению производственных рисков и повышению уровня безопасности производственных процессов.

Унификация структуры системы управления промышленной безопасностью направлена на формирование единого подхода к организации процессов в данной области. Это позволяет устанавливать и применять процедуры управления охраной труда, промышленной и пожарной безопасностью в соответствии с требованиями действующего законодательства, современными научно-техническими достижениями и отраслевыми стандартами.

Кроме того, такая система учитывает особенности функционирования отдельных подразделений и обеспечивает эффективное взаимодействие между дочерними обществами, профильными департаментами и административными структурами компании. Структура единой системы управления промышленной безопасностью (ЕСУПБ) распространяется на деятельность всех работников организации и охватывает основные направления производственной деятельности.

Показательным примером внедрения эффективной системы управления промышленной безопасностью является деятельность одной из крупнейших мировых нефтегазовых корпораций – ExxonMobil (США). В компании реализована система, ориентированная на постоянное выявление, оценку и снижение производственных рисков.

Ключевую роль в этом процессе играет интегрированная система управления производственной деятельностью, которая регламентирует порядок принятия оперативных решений и применяется в ежедневной практике управления компанией. Ее использование позволяет системно подходить к вопросам безопасности и повышать эффективность производственных процессов [2].

Компании, ориентированные на реализацию Целей устойчивого развития, сформулированных Организацией Объединенных Наций (ООН), активно внедряют различные инициативы в сфере охраны труда и производственной безопасности. Реализация данных мероприятий направлена на повышение уровня защиты работников, совершенствование производственных процессов и снижение негативного воздействия на окружающую среду. В частности, компания TotalEnergies поддерживает ряд ключевых направлений устойчивого развития, включая цели, связанные с обеспечением здоровья и благополучия, развитием индустриализации, инноваций и инфраструктуры, а также формированием принципов ответственного потребления и производства.

Одной из современных тенденций развития промышленной безопасности является создание и внедрение комплексных систем управления, ориентированных на обеспечение максимально возможного уровня защиты жизни и здоровья работников, а также снижение негативного воздействия производственной деятельности на окружающую среду.

Соблюдение требований Международных стандартов серии ISO (Management System Standards), проведение регулярных ресертификационных аудитов и ориентация на достижение целей устойчивого развития, сформулированных ООН, способствуют последовательному совершенствованию корпоративных систем менеджмента и повышению показателей производственной безопасности.

Важным элементом современной практики является применение технологий раннего выявления потенциально опасных событий. Такие решения позволяют фиксировать отклонения на начальных стадиях их возникновения и оперативно реагировать на них. В настоящее время зарубежные компании активно внедряют инновационные цифровые технологии мониторинга, обеспечивающие контроль ключевых параметров производственных процессов в режиме реального времени. Это дает возможность своевременно остановить технологический процесс при превышении допустимых значений показателей либо скорректировать другие параметры системы для предотвращения аварийных ситуаций и производственного травматизма.

Иностранные корпорации одними из первых начали применять технологии раннего обнаружения потенциально опасных событий с использованием специализированных технических средств. Компания Shell является примером в этом отношении, используя предиктивную аналитику для мониторинга оборудования на своих объектах. Согласно отчетам компании, используемая модель позволила на 70% сократить количество незапланированных простоев на некоторых морских платформах и на 35% снизить затраты на техническое обслуживание [3].

Эффективность показал и комплекс беспилотных летательных аппаратов, оснащенных современными тепловизорами и навигационными системами. Использование данных беспилотников позволяет своевременно выявлять проблемные участки, такие как смещение трубопровода или утечки, и направлять специалистов для их устранения. Дополнительно с помощью беспилотных аппаратов возможно зафиксировать случаи незаконного проникновения на охраняемую территорию трубопровода, что повышает уровень безопасности производственных объектов.

Компания ПАО «Газпром» также внедряет беспилотные комплексы для выявления и изучения потенциальных нефтеносных участков. Такие аппараты фиксируют изменения магнитного поля на исследуемой территории. Использование этих технологий в значительной степени снижает потребность в непосредственном участии сотрудников на опасных участках, что минимизирует риски производственного травматизма.

Помимо повышения безопасности, внедрение беспилотников позволило значительно оптимизировать расходы. Если сравнить затраты ресурсов на такие исследования, выполняемые традиционными методами, то аппараты требуют примерно в три-четыре раза меньше и времени, и денег [4].

Зарубежные компании также активно внедряют технологии Интернета вещей (IoT) для мониторинга состояния своих нефтяных скважин. Нефтедобывающие объекты подключены к сети, что позволяет собирать и регистрировать различные параметры работы, включая давление и температуру. В случае превышения допустимых значений данные автоматически передаются на панель управления. Далее информация передается на облачную платформу Predix от General Electric, которая осуществляет комплексный анализ поступающих данных, отслеживает текущее состояние нефтяных и газовых платформ и выполняет моделирование возможных сценариев развития событий. Такая система позволяет прогнозировать потенциальные аварии и инциденты, что повышает безопасность эксплуатации оборудования и снижает риски для персонала и окружающей среды [5].

Одним из ключевых приоритетов компании Shell является обеспечение безопасности и охраны жизни и здоровья сотрудников. В рамках этой стратегии компания внедрила в производственные процессы автономных роботов, объединённых в программу Sensabot. Цель данного проекта заключается в дистанционном управлении роботами, которые работают в условиях, неблагоприятных для человека, таких как высокая температура или присутствие опасных газов. Роботы способны функционировать без технического обслуживания на протяжении примерно шести месяцев, что позволяет минимизировать риски для персонала и одновременно поддерживать непрерывность производственного процесса.

Сотрудники компании подключаются к роботам программы Sensabot через сеть 4G, что обеспечивает удалённое управление в реальном времени. В перспективе планируется расширить функциональность роботов, чтобы они

могли эффективно работать не только в полевых условиях, но и на производственных объектах.

В настоящее время множество компаний выпускают современные системы и оборудование для раннего обнаружения аварийных ситуаций и их оперативного устранения. Такие решения могут быть эффективно применены на объектах нефтегазового комплекса для повышения безопасности и снижения рисков.

В ряде российских компаний внедряются интеллектуальные системы машинного видеонаблюдения, позволяющие контролировать въезд и выезд транспортных средств на территорию, фиксировать задымление, отслеживать перемещение сотрудников и обеспечивать надзор за выполнением технологических операций. Использование подобных технологий способствует снижению производственного травматизма и повышению эффективности управления безопасностью на предприятиях.

Интеллектуальные системы видеонаблюдения обеспечивают автоматическое обнаружение потенциально опасных ситуаций и оперативное оповещение персонала. Современной тенденцией в нефтегазовой отрасли является постепенное исключение человека из технологических процессов, что становится ключевым направлением развития промышленной безопасности. Цель компаний состоит в расширении спектра операций, выполняемых автоматически, и достижении полной автоматизации процессов добычи нефти и газа.

Современные подходы к промышленной безопасности ориентированы на раннее выявление нарушений и нестандартных ситуаций посредством использования передовых технологий, специализированного оборудования и инновационных методов контроля. Применение роботизированных комплексов и автоматизированных систем управления позволяет минимизировать воздействие опасных и вредных факторов на сотрудников, обеспечивая более высокий уровень безопасности на производственных объектах.

Внедрение модернизации, цифровизации и современных технологий оказало значительное влияние на развитие промышленной безопасности в нефтегазовой отрасли. Переход от традиционных методов контроля к современным технологиям отслеживания объектов, управления процессами добычи и переработки углеводородного сырья позволил существенно оптимизировать расходы компаний и повысить эффективность управления производственными процессами.

Перспективным направлением развития является дальнейшее совершенствование методов и инструментов мониторинга оборудования, технологических процессов, персонала и их поведения с целью предотвращения аварийных ситуаций. Это включает минимизацию рисков дорожно-транспортных происшествий, производственного травматизма, пожаров и других инцидентов, что обеспечивает повышение надежности и безопасности работы объектов нефтегазового комплекса.

Развитие робототехнических решений позволяет сократить прямое участие человеческого ресурса в опасных производственных процессах, снижая воздействие вредных и опасных факторов на здоровье и безопасность сотрудников.

Одной из ключевых тенденций современного развития компаний является повышение уровня прозрачности и открытости деятельности в сфере промышленной безопасности, а также стремление к повышению производственной эффективности. Открытость корпоративной деятельности не только стимулирует внутренние процессы совершенствования показателей безопасности, но и позволяет перенимать передовой опыт других организаций.

Каждая нефтегазовая компания проходит индивидуальный путь формирования собственной системы промышленной безопасности, однако отказ от комплексного подхода к управлению безопасностью снижает эффективность принимаемых мер. Использование открытых практик и современных технологий способствует обучению квалифицированного персонала, повышению надежности оборудования и достижению стабильного уровня промышленной безопасности на всех этапах производственного процесса.

### Список литературы

1. Попутный нефтяной газ в России: «Сжигать нельзя, перерабатывать!» Аналитический доклад об экономических и экологических издержках сжигания попутного нефтяного газа в России / П.А. Кирюшин, А.Ю. Книжников, К.В. Кочи [и др.]. – Москва: ИндексМаркет, 2013. – 88 с. – ISBN 978-5-9901107-9-3.

2. Эдер Л.В. Добыча и утилизация попутного нефтяного газа как направление комплексного освоения недр: роль государства и бизнеса, технологий и экологических ограничений / Л.В. Эдер, И.В. Проворная,

И.В. Филимонова // Бурение и нефть. – 2016. – № 10. – С. 8-15. – EDN WSRHUF.

3. Ткаченко Е.А. Интеграция цифровых технологий в нефтегазовую отрасль: детерминанты трансформации, системные эффекты и ограничения внедрения / Ткаченко Е.А., Мейксина Е.М., Дорошенко С.Н. / Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета // Научная электронная библиотека открытого доступа «Киберленинка». – 2025. – С. 112-113. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/integratsiya-tsifrovyyh-tehnologiy-v-neftegazovuyu-otrasl-determinanty-transformatsii-sistemnye-effekty-i-ogranicheniya-vnedreniya> (дата обращения 09.03.2026).

4. Хасанов И.И. Внедрение цифровых технологий в нефтегазовую отрасль России / Хасанов И.И., Рахматуллина Ю.А., Шакиров Р.А. / Транспорт и хранение нефтепродуктов и углеводородного сырья // Научная электронная библиотека открытого доступа «Киберленинка». – 2020. – № 4. – С. 24-28. – DOI:10.24411/0131-4270-2020-10404. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vnedrenie-tsifrovyyh-tehnologiy-v-neftegazovuyu-otrasl-rossii> (дата обращения 09.03.2026).

5. Черняев Д.С. Роль цифровых технологий в разведке, добыче и транспортировке нефтегазовых продуктов / Черняев Д.С., Намиот Д.Е. / International Journal of Open Information Technologies // Научная электронная библиотека открытого доступа «Киберленинка». – 2019. – Т.1. – № 11. – С. 81. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-tsifrovyyh-tehnologiy-v-razvedke-dobyche-i-transportirovke-neftegazovykh-produktov> (дата обращения 09.03.2026).

© Горбачев В.В.

## КЛАССИФИКАЦИЯ СПАМА МЕТОДОМ НАИВНОГО БАЙЕСА

**Колтыков Максим Алексеевич**

студент

Белгородский университет кооперации, экономики и права

**Канцибер Георгий Константинович**

студент

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный  
исследовательский университет»

**Аннотация:** В статье представлено комплексное исследование задачи фильтрации спам-сообщений с использованием методов классического машинного обучения. Рассмотрены теоретические основы обнаружения спама, методы векторизации текстов (Bag of Words, TF-IDF, Doc2Vec) и вероятностные алгоритмы классификации. Проведён вычислительный эксперимент на размеченном наборе данных. Полученные количественные результаты подтверждают эффективность статистических подходов при решении задач выявления нежелательной корреспонденции.

**Ключевые слова:** спам, фильтрация спама, машинное обучение, классификация текстов, наивный байесовский классификатор, Bag of Words, TF-IDF, Doc2Vec, обработка естественного языка, анализ данных, информационная безопасность.

## SPAM CLASSIFICATION BY NAIVE BAYES

**Koltykov Maxim Alekseevich**

**Kantsiber Georgy Konstantinovich**

**Abstract:** The article presents a comprehensive study of spam message filtering using classical machine learning methods. The theoretical foundations of spam detection, text vectorization techniques (Bag of Words, TF-IDF, Doc2Vec) and probabilistic classification algorithms are considered. A computational experiment is carried out on a labeled dataset. Quantitative results demonstrate the effectiveness of statistical approaches in solving spam detection problems.

**Key words:** spam, spam filtering, machine learning, text classification, naive Bayesian classifier, Bag of Words, TF-IDF, Doc2Vec, natural language processing, data analysis, information security.

Стремительное развитие цифровых коммуникационных технологий привело к существенному увеличению объёмов передаваемой информации. Электронная почта, корпоративные почтовые серверы, облачные сервисы и мессенджеры ежедневно обрабатывают миллиарды сообщений. Существенная часть этого потока относится к нежелательной корреспонденции – спаму.

Спам-сообщения могут носить рекламный характер, содержать мошеннические предложения, фишинговые ссылки или вредоносное программное обеспечение [1]. Их распространение приводит к перегрузке информационных систем, снижению производительности серверов и повышению рисков информационной безопасности.

Первоначально методы борьбы со спамом основывались преимущественно на ручном формировании правил и сигнатур [2]. Однако высокая изменчивость спам-кампаний и адаптивность злоумышленников существенно снижают эффективность статических подходов. В этой связи всё более актуальным становится применение методов машинного обучения, позволяющих автоматически выявлять статистические закономерности в текстах и адаптироваться к новым видам атак [3].

#### **Основная часть.**

Современные методы фильтрации спама условно подразделяются на правило-ориентированные, статистические и гибридные. Правило-ориентированные методы предполагают использование заранее сформированных экспертами критериев: списков запрещённых IP-адресов, анализа заголовков письма, поиска характерных ключевых слов и сигнатур. Несмотря на простоту реализации, такие методы обладают ограниченной гибкостью и требуют постоянного обновления базы правил.

Статистические методы основаны на построении модели классификации по размеченному корпусу сообщений. Ключевая идея заключается в представлении текста в числовой форме и последующем обучении алгоритма, способного разделять сообщения на классы «спам» и «легитимная почта».

Одним из базовых способов представления текста является модель «мешка слов» (Bag of Words). В рамках данного подхода документ рассматривается как совокупность слов без учёта их порядка. Формируется словарь уникальных терминов, после чего каждому документу сопоставляется вектор частот. Несмотря на простоту, данный метод позволяет эффективно применять алгоритмы классификации к текстовым данным.

Более совершенным методом является TF-IDF (Term Frequency – Inverse Document Frequency). Он учитывает не только частоту появления слова

в конкретном документе, но и его распространённость во всём корпусе. Вес термина определяется как произведение частоты термина на логарифм обратной частоты документа. Таким образом, слова, характерные для ограниченного числа документов, получают более высокий вес по сравнению с общеупотребительными словами. Это повышает информативность признакового пространства.

Для получения более компактных и семантически насыщенных представлений документов применяются распределённые векторные модели, в частности Doc2Vec. Архитектура PV-DM (Distributed Memory) использует вектор документа совместно с векторами слов для предсказания целевого слова, что позволяет учитывать глобальный контекст. Модель DBOW (Distributed Bag of Words) обучается предсказывать случайно выбранные слова на основе вектора документа, формируя обобщённое представление текста.

После преобразования текста в числовую форму применяется алгоритм классификации. Одним из наиболее распространённых методов является наивный байесовский классификатор. Он основан на теореме Байеса и предположении об условной независимости признаков.

Пусть  $C$  – класс сообщения (спам или не спам), а  $w_1, w_2, \dots, w_n$  – слова сообщения. Тогда вероятность принадлежности сообщения к классу определяется как:

$$P(C|w_1, \dots, w_n) \propto P(C) \prod_{i=1}^n P(w_i|C) \quad (1)$$

Несмотря на упрощающее предположение о независимости слов, данный алгоритм показывает высокую эффективность при анализе текстов. Его преимуществами являются вычислительная простота, устойчивость к шумам и возможность работы с высокоразмерными признаковыми пространствами.

### **Вычислительный эксперимент.**

Для проверки эффективности рассмотренных методов был проведён вычислительный эксперимент на размеченном наборе из 999 сообщений, разделённых на два класса: «спам» и «легитимные сообщения».

Данные были разделены на обучающую (80%) и тестовую (20%) выборки. На этапе предварительной обработки выполнялась очистка текста, приведение к нижнему регистру, токенизация и удаление стоп-слов.

Были протестированы две схемы векторизации: Bag of Words и TF-IDF. В качестве классификатора использовался Multinomial Naive Bayes. Оценка качества проводилась по метрикам Accuracy, Precision, Recall и F1-score.

Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1

### Результаты классификации спам-сообщений

Метод векторизации	Accuracy	Precision	Recall	F1-score
Bag of Words	0,94	0,92	0,91	0,91
TF-IDF	0,96	0,95	0,94	0,94

Анализ полученных данных показывает, что использование TF-IDF позволяет повысить качество классификации по всем метрикам. Особенно заметно улучшение точности и F1-меры, что свидетельствует о снижении количества ложных срабатываний.

Матрица ошибок для модели TF-IDF представлена на рис. 1

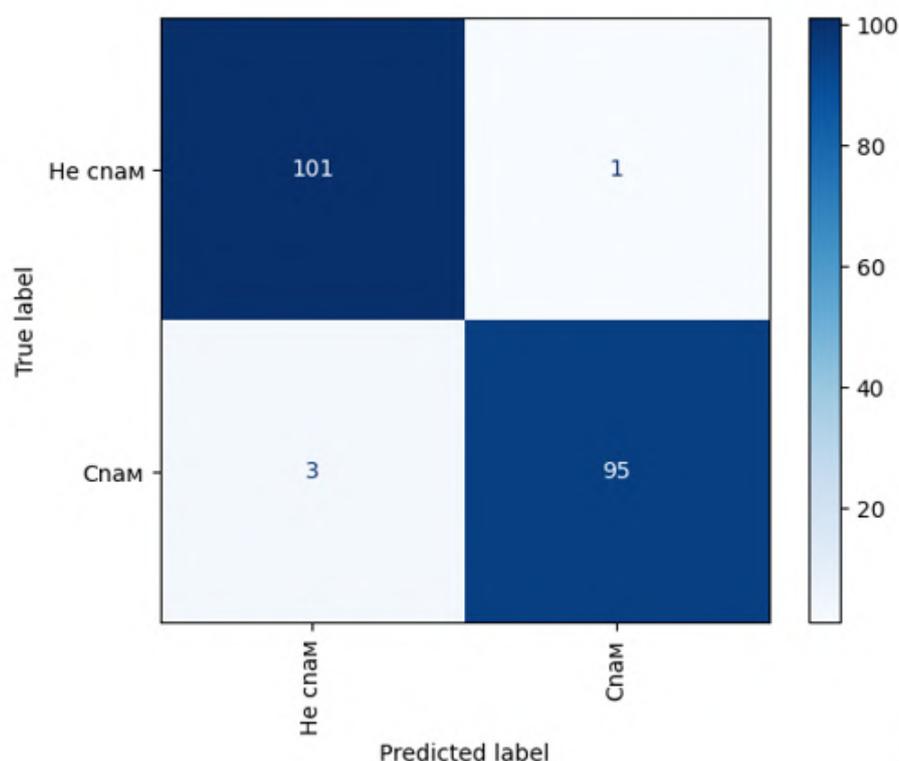


Рис. 1. Матрица ошибок тестирования модели

Полученные результаты подтверждают устойчивость модели и её практическую применимость для решения задач фильтрации нежелательной корреспонденции.

В статье рассмотрены теоретические и практические аспекты применения методов машинного обучения для фильтрации спам-сообщений. Проведён анализ подходов к представлению текстовых данных и исследована эффективность наивного байесовского классификатора в рамках вычислительного эксперимента.

Результаты эксперимента показали, что классические статистические методы обеспечивают высокую точность распознавания спама при относительно низких вычислительных затратах. Использование TF-IDF позволяет повысить информативность признакового пространства и улучшить показатели качества классификации.

Перспективы дальнейших исследований связаны с применением ансамблевых алгоритмов, нейросетевых моделей и гибридных систем фильтрации, способных учитывать как статистические характеристики текста, так и структурные особенности сообщений.

### Список литературы

1. Borotić G., Vuković M., Petrović J. Effective Spam Detection with Machine Learning // Croatian Regional Development Journal. – 2023. – Vol. 4, No. 2. – P. 43-64.
2. Mohammed C.N., Ahmed A.M. A semantic-based model with a hybrid feature engineering process for accurate spam detection // Journal of Electrical Systems and Information Technology. – 2024. – Vol. 11. – Article 26.
3. Основы машинного обучения: учебное пособие / О.В. Лимановская, Т.И. Алферьева. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2020. – 88 с.

© Колтыков М.А., Канцибер Г.К.

## ОБНАРУЖЕНИЕ ЛИЦ НА ИЗОБРАЖЕНИЯХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

**Собченко Ярослав Олегович**

студент

Белгородский университет кооперации, экономики и права

**Куриленко Нина Ивановна**

студент

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный  
исследовательский университет»

**Аннотация:** В статье представлено комплексное исследование задачи обнаружения лиц на цифровых изображениях с применением классических алгоритмов машинного обучения и современных нейросетевых моделей. Рассматриваются особенности задачи детекции лиц, анализируются основные сложности, связанные с вариативностью условий съёмки, поз, освещения и масштаба объектов. Описаны алгоритм Виолы-Джонса и методы на основе сверточных нейронных сетей. Проведён вычислительный эксперимент по оценке качества обнаружения лиц на наборе изображений различной сложности. Полученные результаты подтверждают преимущество нейросетевых методов по показателям точности и полноты при сохранении приемлемых вычислительных затрат.

**Ключевые слова:** обнаружение лиц, машинное обучение, компьютерное зрение, сверточные нейронные сети, Viola–Jones, Хаар-признаки, каскадный классификатор, информационная безопасность, обработка изображений.

## FACE DETECTION USING MACHINE LEARNING METHODS

**Sobchenko Yaroslav Olegovich**

**Kurilenko Nina Ivanovna**

**Abstract:** The article presents a comprehensive study of the face detection problem using classical machine learning algorithms and modern neural network models. The specifics of the face detection task and its challenges related to variations in pose, illumination, and scale are analyzed. The Viola–Jones algorithm

and convolutional neural network approaches are described. A computational experiment was conducted to evaluate detection quality on images of varying complexity. The results demonstrate the superiority of neural network methods in terms of accuracy and recall while maintaining acceptable computational performance.

**Key words:** face detection, machine learning, computer vision, convolutional neural networks, Viola–Jones, Haar features, cascade classifier, information security, image processing.

Развитие цифровых технологий, систем видеонаблюдения и интеллектуальных средств анализа данных привело к существенному росту интереса к задачам компьютерного зрения. Одной из базовых и наиболее востребованных задач является обнаружение лиц на изображениях и видеопоследовательностях.

Обнаружение лиц представляет собой первый и обязательный этап большинства биометрических систем, включая системы распознавания личности, аутентификации пользователей, контроля доступа, анализа эмоций и поведенческих характеристик. Без корректной детекции лица дальнейшая обработка изображения становится невозможной или существенно теряет точность [1].

Актуальность задачи усиливается требованиями информационной безопасности. В условиях роста числа угроз, связанных с несанкционированным доступом, подменой личности и утечкой персональных данных, автоматизированные биометрические системы становятся важной частью инфраструктуры предприятий, банковских учреждений, образовательных организаций и государственных структур.

Несмотря на внешнюю простоту, задача обнаружения лиц является сложной. Трудности обусловлены рядом факторов: различием масштабов объектов, изменением ракурса съёмки, наличием поворотов и наклонов головы, частичной окклюзией (закрытием лица другими объектами), различными условиями освещения, а также разнообразием фоновых сцен. Кроме того, алгоритм должен корректно работать как в условиях одиночного изображения, так и при наличии большого количества лиц в кадре.

Современные методы решения задачи детекции лиц можно условно разделить на классические алгоритмы машинного обучения и методы глубокого обучения.

**Основная часть.**

Классическим и наиболее известным алгоритмом обнаружения лиц является метод Виолы–Джонса, предложенный в 2001 году [2]. Он стал первым алгоритмом, обеспечившим высокую скорость обнаружения объектов в режиме реального времени.

В основе метода лежит использование прямоугольных признаков Хаара, позволяющих анализировать относительную разницу интенсивностей соседних областей изображения. Такие признаки эффективно отражают характерные особенности человеческого лица, например, более тёмную область глаз по сравнению со щеками.

Для ускорения вычислений используется интегральное изображение, позволяющее быстро рассчитывать суммы пикселей в прямоугольных областях. Это существенно снижает вычислительные затраты при сканировании изображения различными окнами.

Отбор наиболее информативных признаков осуществляется с использованием алгоритма AdaBoost. Он объединяет множество слабых классификаторов в один сильный, формируя ансамблевую модель. Далее применяется каскадная структура классификаторов, при которой простые проверки выполняются на ранних этапах, а более сложные – только для перспективных областей изображения. Такой подход позволяет быстро отбрасывать области фона и сосредотачивать вычислительные ресурсы на потенциальных лицах.

Преимуществами метода являются высокая скорость работы и сравнительно небольшие требования к вычислительным ресурсам. Однако алгоритм демонстрирует снижение точности при значительных поворотах лица, сложном освещении и наличии перекрытий [3].

С развитием глубокого обучения широкое распространение получили сверточные нейронные сети (CNN). В отличие от классических методов, они автоматически извлекают признаки из исходных изображений без необходимости ручного проектирования признакового пространства.

CNN состоят из последовательности сверточных слоёв, слоёв под выборки и полно связанных слоёв. Сверточные слои формируют карты признаков, выявляя локальные закономерности – границы, текстуры, контуры. С увеличением глубины сети признаки становятся более абстрактными и семантически насыщенными.

В задачах обнаружения лиц применяются как двухэтапные детекторы (например, Faster R-CNN), так и одностадийные архитектуры (SSD, YOLO).

Специализированные модели, такие как MTCNN, позволяют одновременно выполнять детекцию и локализацию ключевых точек лица.

Нейросетевые методы демонстрируют высокую устойчивость к вариативности условий съёмки, поворотам головы и изменению масштаба. Они способны эффективно обнаруживать лица малого размера и работать со сложным фоном. Основным ограничением остаётся повышенная вычислительная сложность и необходимость предварительного обучения на больших размеченных наборах данных.

Таким образом, выбор метода детекции определяется условиями применения: требованиями к скорости, точности и доступным вычислительным ресурсам.

### **Вычислительный эксперимент.**

Для оценки эффективности рассмотренных методов был проведён вычислительный эксперимент на наборе изображений различной сложности. В исследование были включены изображения, отличающиеся по количеству лиц, их масштабу, ракурсу съёмки и характеру фона.

Первое изображение содержало три лица одинакового размера на однородном фоне и представляло собой простой случай детекции (А). Второе изображение включало восемь лиц различного масштаба при менее однородном фоне (Б). Третье изображение содержало лица, расположенные под разными углами, включая повороты до 180 градусов (В). Четвёртое изображение представляло наибольшую сложность: большое количество лиц малого размера, неоднородный фон и затемнение по краям кадра (Г). На рисунке 1 показаны изображения, отобранные для исследования.



**Рис. 1. Изображения, отобранные для исследования**

В рамках эксперимента сравнивались два подхода: алгоритм Виолы–Джонса и сверточная нейронная сеть.

Для метода Виолы–Джонса варьировался параметр `minNeighbors` (1, 3, 20), влияющий на количество ложных срабатываний. Для нейросетевой модели настраивался параметр минимального размера обнаруживаемого лица.

Оценка качества проводилась по следующим показателям [4]:

- количество корректно обнаруженных лиц;
- количество ложных срабатываний;
- точность (Precision);
- полнота (Recall);
- F1-мера.

Полученные результаты показали, что при простых условиях оба метода демонстрируют сопоставимую точность. Однако при увеличении сложности сцены алгоритм Виолы–Джонса начинал пропускать лица малого размера и лица с поворотами, тогда как нейросетевая модель сохраняла высокую полноту обнаружения.

Средние показатели качества представлены в таблице 1.

Таблица 1

Средние показатели качества

Метод векторизации	Accuracy	Precision	Recall	F1-score
Viola–Jones	0,88	0,86	0,83	0,84
CNN-модель	0,96	0,95	0,94	0,94

Нейросетевая модель продемонстрировала устойчивость к сложным условиям съёмки и меньшую чувствительность к вариативности фона. При этом время обработки одного изображения оказалось выше по сравнению с каскадным классификатором.

Таким образом, результаты эксперимента подтверждают, что классические алгоритмы остаются актуальными для задач реального времени и ограниченных вычислительных ресурсов, тогда как методы глубокого обучения обеспечивают более высокую точность и универсальность.

**Список литературы**

1. Szeliski R. Computer Vision: Algorithms and Applications. – Springer, 2011.
2. Viola P., Jones M. Rapid object detection using a boosted cascade of simple features // Proceedings of CVPR. – 2001.
3. LeCun Y., Bengio Y., Hinton G. Deep learning // Nature. – 2015.
4. Powers D.M.W. Evaluation: From precision, recall and F-measure to ROC and correlation // Journal of Machine Learning Technologies. – 2011.

© Собченко Я.О., Куриленко Н.И.

**СЕКЦИЯ  
ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ  
НАУКИ**

**КУЛЬТУРНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ КАК ФАКТОР  
СОХРАНЕНИЯ НАЦИОНАЛЬНЫХ ТРАДИЦИЙ В ДЕТСКОМ  
ВОКАЛЬНОМ ТВОРЧЕСТВЕ КИТАЯ**

**Шао Цянь**

аспирант

ФГБОУ ВО «Алтайский государственный институт культуры»

**Аннотация:** В работе рассматривается роль культурно-образовательной среды в сохранении и развитии национальных музыкальных традиций Китайской Народной Республики в сфере детского вокального творчества. Анализируются исторические предпосылки формирования музыкального образования в Китае, особенности развития вокального искусства и влияние образовательных институтов на сохранение национальной культуры. Особое внимание уделяется системе музыкально-эстетического воспитания детей, а также роли фольклора и традиционных музыкальных форм в формировании культурной идентичности подрастающего поколения.

**Ключевые слова:** музыкальное образование, вокальное творчество, Китай, национальные традиции, культурная идентичность, детское творчество, музыкальная педагогика.

**CULTURAL AND EDUCATIONAL CONDITIONS AS A FACTOR  
IN PRESERVING NATIONAL TRADITIONS IN CHINA'S CHILDREN'S  
VOCAL CREATIVITY**

**Shao Qian**

**Abstract:** The paper examines the role of the cultural and educational environment in the preservation and development of the national musical traditions of the People's Republic of China in the field of children's vocal creativity. The historical prerequisites for the formation of music education in China, the peculiarities of the development of vocal art and the influence of educational institutions on the preservation of national culture are analyzed. Particular attention is paid to the system of musical and aesthetic education of children, as well as the role of folklore and traditional musical forms in the formation of the cultural identity of the younger generation.

**Key words:** musical education, vocal creativity, China, national traditions, cultural identity, children's creativity, musical pedagogy.

В условиях глобализации особую актуальность приобретает проблема сохранения национальных культурных традиций [1, с. 14]. Развитие современных технологий, активное межкультурное взаимодействие и распространение массовой культуры приводят к постепенному изменению традиционных форм искусства [2, с. 45]. В этой связи особую роль играет система образования, которая обеспечивает передачу культурных ценностей от поколения к поколению.

Музыкальное искусство является одной из важнейших составляющих культурного наследия любого народа. Через музыкальное творчество формируются духовные ценности, национальная идентичность и эстетическое мировоззрение личности [3, с. 88]. В Китае музыкальная культура имеет многовековую историю и занимает важное место в системе художественного воспитания. Китайская музыка формировалась на протяжении тысячелетий и включает богатое наследие народных песен, ритуальных произведений и профессионального искусства [4, с. 22]. Особое значение в сохранении национальных традиций имеет детское вокальное творчество. Именно в раннем возрасте формируются основные эстетические представления и ценностные ориентиры личности [5, с. 112]. Включение детей в систему музыкально-образовательной деятельности способствует не только развитию их творческих способностей, но и формированию уважительного отношения к национальной культуре.

Целью данной статьи является анализ культурно-образовательных условий, способствующих сохранению национальных традиций в детском вокальном творчестве КНР.

Музыкальная культура Китая имеет глубокие исторические корни. В традиционном китайском обществе музыка рассматривалась как важный элемент воспитания личности и гармонизации общества. В философии Конфуция музыка считалась средством нравственного совершенствования человека [6, с. 56].

Активное развитие системы музыкального образования в Китае началось в начале XX века. В этот период были созданы первые музыкальные учебные заведения европейского типа, включая консерватории и специализированные школы. Значительный вклад в развитие китайской музыкальной культуры

внесли такие деятели, как Сяо Юмэй и Цай Юаньпэй, которые способствовали формированию профессионального музыкального образования и созданию симфонических коллективов [7, с. 34].

В первой половине XX века в Китае была сформирована система школьного музыкального образования. В 1930-е годы были разработаны первые учебники по музыке для школ, что стало важным шагом в развитии музыкально-эстетического воспитания. Однако политические события середины XX века, включая войну и культурную революцию, существенно затормозили развитие музыкального образования [8, с. 19]. В этот период художественное содержание музыкального обучения было ограничено идеологическими задачами.

С конца XX века система музыкального образования Китая начала активно модернизироваться. В образовательную практику стали внедряться современные педагогические технологии, а также происходила интеграция национальных традиций и западных методов обучения [9, с. 127]. Несмотря на влияние зарубежных образовательных моделей, китайская музыкальная педагогика стремится сохранять национальную специфику и культурное наследие.

Национальные музыкальные традиции играют важную роль в формировании культурной идентичности личности. Через знакомство с народной музыкой дети получают представление о культурных ценностях своего народа, его истории и мировоззрении [10, с. 74].

В китайской музыкальной культуре значительное место занимают народные песни, которые отражают особенности жизни различных регионов страны. Эти произведения отличаются характерной мелодикой, ритмикой и образной системой. Использование народных песен в процессе музыкального обучения способствует формированию у детей эмоциональной связи с национальной культурой [11, с. 41].

Музыкальное воспитание детей рассматривается как важный элемент формирования культурной грамотности. Включение национального музыкального материала в образовательный процесс способствует развитию художественного вкуса и интереса к традиционному искусству [12, с. 8]. Кроме того, народная музыка играет важную роль в развитии творческих способностей детей. Работа с фольклорным материалом позволяет формировать навыки импровизации, выразительности и музыкального мышления.

Культурно-образовательная среда представляет собой совокупность условий, способствующих формированию личности и развитию её творческих способностей. В контексте музыкального образования она включает образовательные учреждения, культурные традиции, педагогические методы и социально-культурные практики [13, с. 102]. В Китае музыкальное образование является частью общей системы художественного воспитания детей. Оно реализуется в общеобразовательных школах, специализированных музыкальных учреждениях, а также в системе дополнительного образования.

Особое значение имеет школьное музыкальное образование, которое охватывает значительное количество детей. В стране функционирует большое количество образовательных учреждений, обеспечивающих доступ к музыкальному обучению. Масштабность образовательной системы позволяет вовлекать миллионы детей в различные формы художественного творчества [14, с. 215].

Важным элементом культурно-образовательной среды являются детские хоровые коллективы и вокальные ансамбли. Участие в таких коллективах способствует развитию музыкального слуха, чувства ритма и вокальных навыков, а также формирует навыки коллективного творчества. Хоровое пение традиционно занимает значительное место в музыкальной культуре Китая. В процессе обучения дети знакомятся как с современными произведениями, так и с традиционным репертуаром, что способствует сохранению национальных музыкальных традиций [15, с. 63].

Эффективность сохранения национальных традиций в детском вокальном творчестве во многом зависит от используемых педагогических методов. Современная музыкальная педагогика стремится сочетать традиционные формы обучения с инновационными образовательными технологиями [16, с. 49]. Одним из важнейших методов является использование фольклорного материала в образовательном процессе. Народные песни и музыкальные произведения позволяют детям знакомиться с традиционной культурой и формировать представление о национальном музыкальном стиле.

Кроме того, важную роль играет интеграция различных видов искусства. Вокальное творчество часто сочетается с элементами театра, танца и народных обрядов. Такой комплексный подход способствует более глубокому восприятию культурных традиций [17, с. 38]. Важное значение имеет также межкультурное взаимодействие. В последние десятилетия наблюдается активное сотрудничество китайских и зарубежных педагогов в области

музыкального образования. Это способствует обмену методическими подходами и развитию новых форм обучения [18, с. 91]. Однако при внедрении зарубежных педагогических технологий важно сохранять национальную специфику музыкального образования. Сочетание традиций и инноваций позволяет обеспечить устойчивое развитие детского вокального творчества.

Музыкальное образование играет важную роль в формировании культурной идентичности личности. Через участие в вокальном творчестве дети получают возможность знакомиться с культурными традициями своего народа и осознавать свою принадлежность к национальной культуре [19, с. 15].

Особое значение имеет коллективное музыкальное творчество. Участие в хоровых и вокальных ансамблях способствует формированию чувства общности и принадлежности к культурной традиции. Кроме того, музыкальное творчество способствует развитию эмоциональной сферы личности. Исполнение народных песен позволяет детям переживать культурный опыт своего народа и формировать уважительное отношение к национальному наследию [1, с. 32].

Современные исследования показывают, что музыкальное образование способствует развитию культурной грамотности и формированию устойчивого интереса к традиционному искусству. Включение национального музыкального материала в образовательные программы позволяет сохранить культурное наследие и передать его будущим поколениям [20, с. 57].

Таким образом, культурно-образовательные условия играют ключевую роль в сохранении национальных традиций в детском вокальном творчестве КНР. Развитая система музыкального образования, включающая школьные и внешкольные формы обучения, обеспечивает широкие возможности для вовлечения детей в художественное творчество. Использование национального музыкального материала, развитие хорового искусства и применение современных педагогических методов способствуют формированию у детей интереса к традиционной культуре. Сочетание национальных традиций и современных образовательных технологий позволяет обеспечить устойчивое развитие музыкального искусства и сохранить культурное наследие Китая. В этом контексте детское вокальное творчество выступает важным инструментом передачи культурных ценностей и формирования культурной идентичности подрастающего поколения.

**Список литературы**

1. Афанасьева А.Б. Социокультурный подход в современном этнокультурном образовании // Известия РГПУ им. А.И. Герцена. 2008. № 68. URL: [https://lib.herzen.spb.ru/text/Afanaseva\\_IZV68\\_p100\\_116.pdf](https://lib.herzen.spb.ru/text/Afanaseva_IZV68_p100_116.pdf).
2. Wang Z. et al. Review the Development and Evolution of Aesthetic Education in Chinese Schools from a Policy Perspective // Sustainability. 2023. Vol. 15(6). URL: <https://www.mdpi.com/2071-1050/15/6/5275>.
3. Cao Y. The integration of the intangible cultural heritage Hua'er into school music education. 2025. URL: <https://system.wisacad-pub.com/index.php/acde/article/view/103>.
4. UNESCO. Convention for the Safeguarding of the Intangible Cultural Heritage. 2003. URL: <https://ich.unesco.org/en/convention>.
5. Liu K., Othman J. Analysis of the Folk Fong Preference of Primary School Students—A Case Study of 4 Primary Schools in Wudang, Guiyang, China. The Educational Review, USA, 2022, 6(8). URL: <https://www.hillpublisher.com/UpFile/202209/20220901143955.pdf>.
6. Конфуций. Лунь юй (Афоризмы). М.: Эксмо, 2019. URL: [https://shron1.chtyvo.org.ua/Konfutsii/Lun\\_Yuy.pdf](https://shron1.chtyvo.org.ua/Konfutsii/Lun_Yuy.pdf).
7. Xiao Youmei. Historical Foundations of Chinese Music Education. 2022 reprint. URL: <https://www.degruyterbrill.com/authorizedDownload/10.1515/9780824882693-009?action=Downloading+PDF&countDenial=true&download=true>.
8. Zhang W. Transformation of Music Education in China: 20th Century // Educational Studies. 2020. No. 1.
9. Liao M. Challenges in Teaching Folk Music in Higher Education // Music Education Research. 2013. Vol. 16(2).
10. Zhongxu H. Dong Da Song into School Music Classroom // Journal of Sociology and Education. 2024. Vol. 6(1). URL: <https://sci-open.net/index.php/JSE/article/view/2566>.
11. Luo N. Cai Yuanpei's Vision of Aesthetic Education and His Legacy in Modern China. 2021. Vol. 74(2). P. 55–68. URL: [https://www.researchgate.net/publication/352765552\\_Cai\\_Yuanpei's\\_Vision\\_of\\_Aesthetic\\_Education\\_and\\_His\\_Legacy\\_in\\_Modern\\_China](https://www.researchgate.net/publication/352765552_Cai_Yuanpei's_Vision_of_Aesthetic_Education_and_His_Legacy_in_Modern_China).
12. Li Z., Huang S Research on the Current Situation of Incorporating Folk Songs into Kindergarten Education Activities from the Perspective of Intangible Cultural Heritage Transmission. 2025. Vol. 8(2).

13. UNESCO. Road Map for Arts Education (Lisbon Roadmap). 2006. URL: [https://www.unesco.org/sites/default/files/medias/fichiers/2022/12/Lisbon\\_Roadmap.pdf](https://www.unesco.org/sites/default/files/medias/fichiers/2022/12/Lisbon_Roadmap.pdf).
14. Wang Y. Early Childhood Education Exploration: Haimen Folk Song // ISSC Journal. 2024. Vol. 7(1). URL: <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/ISSC/article/view/262338>.
15. Ministry of Education of the PRC. Art Curriculum Standards for Compulsory Education (2022). URL: [http://www.moe.gov.cn/srcsite/A26/s8001/202204/t20220420\\_619921.html](http://www.moe.gov.cn/srcsite/A26/s8001/202204/t20220420_619921.html).
16. Chen H. Choral Art in Chinese Schools: Tradition and Modernity // International Journal of Music Education. 2021.
17. Luo Y. Develop a curriculum for first-year students at Aksu vocational and technical college's school of humanities and arts, focusing on teaching Chinese folk songs. 2023.
18. Wang X. Educational Resources for Chinese Folk Songs in Gansu // EduLearn Journal. 2023. Vol. 17. URL: <https://edulearn.intelektual.org/index.php/EduLearn/article/view/21589>.
19. Hu X. Cultural Identity and Children's Vocal Music in China // Asian Journal of Education and Social Studies. 2022. Vol. 31(3).
20. Ииань В. Развитие музыкального образования в Китае и России // Управление образованием: теория и практика. 2021. Т. 12. № 1. URL: <https://emreview.ru/index.php/emr/article/view/41>.

© Шао Цянь

**К ВОПРОСУ О ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЯХ УРОКА  
КАК СРЕДСТВА РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ОБУЧЕНИЯ, ВОСПИТАНИЯ  
И РАЗВИТИЯ ЛИЧНОСТИ УЧЕНИКА**

**Лукьянов Арсений Алексеевич**

студент

Научный руководитель: **Фомина Елена Алексеевна**

к.психол.н., доцент, зав. кафедрой педагогики,

методологии и технологии образования

ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет»

**Аннотация:** В статье анализируется триединая цель урока как системообразующий элемент обучения. Рассматривается её обучающий, развивающий и воспитательный аспекты. Автор противопоставляет традиционный подход, где ученик – пассивный потребитель знаний, и технологию развивающего обучения, превращающую ребёнка в активного субъекта. Предложены педагогические особенности эффективной реализации урока в рамках его триединой цели.

**Ключевые слова:** триединая цель урока, традиционный подход к обучению, технология развивающего обучения, учащийся, учитель.

**ON THE QUESTION OF THE PEDAGOGICAL FEATURES  
OF THE LESSON AS A MEANS OF SOLVING THE PROBLEMS  
OF LEARNING, EDUCATION, AND THE DEVELOPMENT  
OF THE STUDENT'S PERSONALITY**

**Lukyanov Arseniy Alekseevich**

Scientific adviser: **Fomina Elena Alekseevna**

**Abstract:** The article analyzes the triune goal of a lesson as a system-forming element of education. Its educational, developmental, and upbringing aspects are examined. The author contrasts the traditional approach, where the student is a passive consumer of knowledge, with the technology of developmental education, which transforms the child into an active subject. Pedagogical features for the effective implementation of a lesson within the framework of its triune goal are proposed.

**Key words:** triune goal of a lesson, traditional approach to teaching, developmental education technology, student, teacher.

Согласно традиционной технологии обучения учитель передаёт информацию, а ученик её «потребляет», превращаясь постепенно в интеллектуального потребителя. Различные типы уроков являются инструментом именно такой технологии, не формирующей в ребёнке ни потребности в самоизменении, ни способности к нему, ограничивая свои задачи формированием элементарных знаний, умений и навыков.

Возможности урока (прежде всего – дидактические, а позже и вместе с ними – воспитательные, развивающие и др.) неизменно становились предметом интереса в исследованиях учёных-педагогов – от Я.А. Коменского до Ю.К. Бабанского, В.В. Краевского, И.Я. Лернера, А.В. Хуторского и др. [напр., 1]. Сегодня существует представление о том, что цель урока триединая [2]. Она выступает как заранее запрограммированный учителем результат, который должен быть достигнут совместно педагогом и обучающимся в конце урока, и вбирает в себя три аспекта: познавательный (собственно – обучающий), воспитательный и развивающий. Триединая цель урока – основа целесообразной деятельности на уроке не только учителя, но и учеников, дающая ей направление, в какой-то степени – это пусковой механизм урока. Она определяет характер взаимодействия учителя и учеников на уроке, реализуется не только в деятельности учителя, но и в деятельности учеников и достигается только в том случае, когда к этому стремятся обе стороны. Поэтому триединая цель урока в соответствующей интерпретации должна ставиться перед классом преимущественно в «ученическом» варианте.

Познавательный аспект триединой цели урока – это основной, традиционный, классический и определяющий её аспект. Ключевые характеристики познавательного аспекта [3]:

- Определяющий характер – включает формирование у учащихся знаний, умений и навыков, а также способность самостоятельно добывать знания.

- Традиционный подход – в классической педагогике познавательный аспект ставит целью научить ребёнка, показать, что именно нужно делать для усвоения материала.

- Составная часть триединой цели урока – взаимодействует с воспитательным и развивающим аспектами, составляя целостную систему целей урока.

Развивающий аспект триединой цели урока – это наиболее трудный для учителя аспект цели, при планировании которого он почти всегда испытывает затруднения. В основу затруднений заложены две причины. Первая заключается в том, что нередко учитель стремится формировать новый развивающий аспект цели к каждому уроку, не придавая особого значения тому, что развитие ребёнка происходит гораздо медленнее, чем процесс его обучения и воспитания, что самостоятельность развития очень относительна и что оно осуществляется в значительной мере как результат правильно организованного обучения и воспитания [4]. Отсюда следует, что один и тот же развивающий аспект цели урока может быть сформулирован для триединых целей нескольких уроков, а иногда и для уроков целой темы. Развивающий аспект складывается из нескольких блоков: развитие речи; развитие мышления; развитие сенсорной сферы; развитие двигательной сферы [там же].

Воспитывающий аспект – третий элемент триединой цели урока – исходит из представления о том, что урок формирует личностные качества (патриотизм, гражданственность, ответственность), ценностные ориентации через содержание материала, организацию сотворчества, стиль общения и использование проектно-исследовательских методов. Ключевые воспитательные возможности урока – это содержание учебного материала (использование воспитательного потенциала предметов (история, литература, естественные науки) для формирования мировоззрения), организация деятельности (формирование самостоятельности, ответственности и трудолюбия через групповую работу, проекты и исследования), стиль общения (построение доверительных отношений, развитие культуры диалога и умения работать в коллективе). Воспитание на этапах урока предполагает организационный момент (воспитание ответственности, дисциплинированности), проверку домашнего задания (развитие честности, объективности), изучение нового (формирование гражданской позиции, патриотизма), ценностно-смысловую ориентацию (развитие у учащихся умения самооценки, сопереживания и нравственного самопознания). Таким образом, современный урок – это не только передача знаний, но и создание «воспитательной среды» [5].

В основу школы развития, которая максимально приближает к полноценному обеспечению триединой цели урока, должна быть с первого класса заложена технология развивающего обучения. Такая технология есть. Как отмечает И.С. Якиманская, эта технология – отечественная, испытанная и проверенная в школах страны в течение длительного времени и давшая

серьёзные результаты, – технология развивающего обучения, созданная Д.Б. Элькониным и В.В. Давыдовым и их последователями [6].

Отличия урока в развивающем обучении от традиционного при этом кроются в целеполагании и роли ученика: традиционный урок нацелен на передачу знаний, умений и навыков, развитие при этом понимается как следствие обучения и часто носит декларативный характер, а ученик выступает объектом, деятельность исходит от учителя. Цель развивающего урока – непосредственное развитие ребёнка через формирование учебной деятельности, ученик становится субъектом (учащимся), заинтересованным в саморазвитии. Учитель организует коллективный поиск, в котором дети усваивают не просто способы действия, а теоретические принципы. Деятельность исходит от ребёнка, строясь на диалоге, взаимном доверии и стремлении к успеху [там же].

Рефлексивный анализ литературы по теме позволил нам объединить педагогические особенности, которые бы способствовали становлению и развитию урока как средства обучения, воспитания и развития личности учащегося, следующим образом:

- Создание на каждом уроке таких условий, чтобы основами изучаемого материала учащиеся овладевали на самом уроке, но усваиваться эти основы должны не механически, а осознанно (например, посредством использования опорных сигналов, схем-конспектов, элементов творческих проектов и пр.).

- Создание возможности для максимального развития каждого ученика в условиях коллективной работы (например, посредством взаимопроверки, консультирования, формата типа «урок – деловая игра» и пр.).

- Наличие чётко продуманной педагогом внутренней структуры урока с увеличением доли самостоятельной работы учащихся на уроке: такой схемы, где цель урока определяется не как «рассказ», «показ», «опрос», а схемы с учётом цели типа «установление», «уяснение», «нахождение», «определение», «формулирование», что предполагает активную работу самих учащихся.

- Соблюдение (и создание) межпредметных и внутрипредметных связей для формирования системности мышления учащегося (осуществляется посредством постоянного повторения пройденного материала с увязками по разделам и темам всего учебного предмета, в том числе с учётом специфики одновременно осваиваемого материала на других учебных предметах).

- Сокращение времени на контроль за знаниями, умениями и навыками учащихся посредством только устного опроса или традиционных контрольно-

оценочных форм, а с акцентом на поиск и применение качественно новых форм контроля, которые при сокращении времени повышают эффективность проверки (что реализуется в том числе посредством использования современных информационно-коммуникационных технологий и средств).

– Развитие общеинтеллектуальных навыков учащихся – прежде всего вычислительных и навыков чтения (например, посредством написания учащимися конспектов по прочитанному материалу, сочинений (эссе), формирования навыков и умений счёта в уме и пр.).

Это, на наш взгляд, некоторые наиболее общие условия повышения эффективности урока, условия формирования его как средства не только обучения, но и воспитания и развития личности учащегося. Эти условия показывают, что учитель не должен ограничиваться сообщением определённого объёма учебной информации в готовом виде, что изложение учебного материала должно учить учащихся думать, что они не только должны пассивно получать информацию, но и активно познавать способы усвоения сведений об окружающем мире, овладевать процессом познания, получать элементарные представления об общих и частных методах познания.

### Список литературы

1. Хуторской А.В. Современная дидактика : учебник для вузов / А.В. Хуторской. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 406 с.
2. Аннушкин Ю.В. Дидактика : учебник для вузов / Ю.В. Аннушкин, О.Л. Подлиняев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 165 с.
3. Мельникова М.Н. Урок – основная форма организации обучения в современной школе. Требования к современному уроку [Электронный ресурс] // Вестник науки и образования. – 2020. – Ч. 1. – № 19 (97). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/urok-osnovnaya-forma-organizatsii-obucheniya-v-sovremennoy-shkole-trebovaniya-k-sovremennomu-uroku> (дата обращения 08.03.2026).
4. Шиянов Е.Н. Педагогика: Общая теория образования. – Ставрополь, 2007. – 636 с.

5. Амонашвили Ш.А. Учитель, вдохнови меня на творчество [Электронный ресурс]. – Хмельницкий, 2011. – 68 с. – URL: <https://www.shield-of-culture.org/viewtopic.php?t=416> (дата обращения 08.03.2026).

6. История, методология и практика современного образования в России / С.П. Акутина, В.А. Алтухов, Н.Ю. Белова [и др.]; под редакцией Н.П. Ходаковой. – Новосибирск : Ассоциация научных сотрудников «Сибирская академическая книга», 2014. – 182 с.

© Лукьянов А.А., 2026

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЙРОСЕТЕЙ И ТЕХНОЛОГИИ  
ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА НА УРОКАХ ИСТОРИИ  
ДЛЯ РАЗВИТИЯ ПРЕДМЕТНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ:  
АУДИОВИЗУАЛИЗАЦИЯ, ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ЗАДАНИЙ,  
КРЕАТИВНОСТЬ**

**Морозов Артур Игоревич**

учитель истории

ГУО «Средняя школа № 21 г. Витебска  
имени Героя Советского Союза В.А. Демидова»

**Аннотация:** В статье исследуется педагогический потенциал современных технологий искусственного интеллекта в преподавании истории. Рассматривается, как нейросети могут качественно трансформировать традиционные уроки, способствуя формированию и развитию ключевых предметных компетенций обучающихся: исторического мышления, работы с источниками, причинно-следственного анализа и ценностно-смыслового отношения к прошлому.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект, история, нейросети, развитие предметных компетенций, учебное занятие.

**THE USE OF NEURAL NETWORKS AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE  
TECHNOLOGY IN HISTORY LESSONS IN DEVELOPING STUDENTS'  
SUBJECT-RELATED COMPETENCIES: AUDIOVISUALIZATION,  
DIFFERENTIATED TASKS, CREATIVITY**

**Morozov Artur Igorevich**

**Abstract:** This article explores the pedagogical potential of modern artificial intelligence technologies in history teaching. It examines how neural networks can significantly transform traditional lessons, facilitating the development of key subject-related competencies in students: historical thinking, working with sources, cause-and-effect analysis, and a value-based approach to the past.

**Key words:** artificial intelligence, history, neural networks, development of subject-related competencies, lesson.

Современные тенденции развития образования, отражённые в Концепции цифровой трансформации системы образования Республики Беларусь, Концепции развития системы образования до 2030 года и Программе развития национальной системы обеспечения качества образования до 2025 года и на перспективу до 2030 года, определяют приоритетными направлениями цифровизацию образовательного процесса, внедрение искусственного интеллекта (ИИ) и формирование цифровых компетенций педагогов и обучающихся. В связи с этим возникает необходимость подготовки учителей к эффективному использованию ИИ как инструмента повышения качества, индивидуализации и вовлечённости учащихся в образовательный процесс при изучении истории.

На протяжении нескольких лет я задумывался над тем, как заинтересовать учащихся в процессе обучения, чтобы они усваивали материал разнообразно. Современная образовательная реальность характеризуется несколькими вызовами, на которые призвана ответить данная статья:

– цифровизация сознания учащихся: для нового поколения учащихся визуальный и интерактивный контент является естественной средой. Традиционные методы обучения истории, зачастую опирающиеся на текст и монолог учителя, теряют эффективность, не отвечая их когнитивным привычкам и запросам;

– запрос на персонализацию образования: в условиях разноуровневой подготовки и различных образовательных потребностей в классе (высокомотивированные учащиеся, учащиеся с ОПФР, учащиеся с низкой мотивацией) остро стоит проблема дифференциации, поскольку учитель не может одновременно создать 25 индивидуальных образовательных траекторий;

– кризис креативности и субъектности: учащиеся часто выступают пассивными потребителями готовой информации из учебных пособий. Необходимы инструменты, которые переводят ученика в позицию создателя, пробуждая подлинный интерес к предмету через творчество и личный исследовательский опыт;

– развитие функциональной грамотности: технологии искусственного интеллекта – не просто инструмент развлечения, а новая среда, в которой предстоит жить и работать современным учащимся. Обучение работе с ними формирует критическое мышление, цифровую грамотность и навыки взаимодействия с ИИ – ключевые компетенции современной методики преподавания.

При использовании технологии искусственного интеллекта на учебных занятиях по истории в ГУО «Средняя школа № 21 г. Витебска имени Героя Советского Союза В.А. Демидова» я выявил противоречия между огромным потенциалом школьного курса истории для формирования метапредметных компетенций, критического мышления, личностного отношения к прошлому и высокими требованиями к личностным и предметным результатам. Проблема заключается в недостаточной эффективности традиционных педагогических инструментов для преодоления абстрактности исторического материала, реализации принципа дифференциации заданий без чрезмерной нагрузки на учителя и учащихся, необходимости пробуждения у учащихся внутренней мотивации и креативного подхода к изучению истории, выходящего за рамки репродуктивной деятельности.

Поставив перед собой цель теоретически обосновать и практически апробировать модель использования нейросетей для повышения мотивации, глубины усвоения материала и развития креативных способностей учащихся на уроках истории, я определил три ключевых направления собственной деятельности: внедрение аудиовизуализации, дифференциации заданий и активизацию творческой (креативной) деятельности учащихся. Эффективными для генерации визуальных образов исторических эпох, событий, персонажей, архитектуры являются нейросети YandexGPT, Kandinsky 3.1. Соблюдение принципа дифференциации я достигаю при использовании AI-чат-ботов (например, YandexGPT) для создания вариативных заданий одного и того же типа, но разного уровня сложности; создания персонализированных текстов для чтения с учётом интересов и уровня читательской грамотности ученика; реализации технологии «перевернутый класс» через генерацию ИИ индивидуальных опорных конспектов.

Проведение уроков-проектов, на которых учащиеся выступают в роли сценаристов, режиссёров и дизайнеров, использующих нейросети для создания комиксов на исторические темы, написания диалогов между историческими персонажами, разработки сценариев и визуального ряда для коротких видеороликов, способствует активизации творческой деятельности учащихся.

Использование нейросетей не сводится к простому генерированию заданий с целью сделать учебный процесс доступным и лёгким, а призвано активизировать речемыслительную деятельность учащихся, придать уроку когнитивный характер [1, с. 263].

Вектор развития трансформации от визуального образа к пониманию и

его цель выражается в превращении «общества информационного потока» в «общество знаний». Информационный поток провоцирует клиповость восприятия: ребёнок вырывает из этого потока яркое, эмоционально-аффективное, не имеющее ничего общего с процессом мышления [2, с. 96].

Ключевая идея заключается в системном применении нейросетей для преобразования традиционного урока истории в многомерное образовательное пространство, где:

- 1) аудиовизуализация создает эффект «погружения» в историческую эпоху;
- 2) дифференциация становится не механическим делением на группы, а персональным маршрутом познания;
- 3) креативность превращается из спонтанного качества в системный навык работы с историческим материалом.

На учебных занятиях я регулярно использую следующие приёмы: «оживление архивов» – генерация визуальных и аудиорядов по описаниям из хроник; «диалог с эпохой» – интерактивное общение с ИИ-персонажами исторических деятелей; «создание исторических гипотез» – разработка альтернативных сценариев развития событий; «таксономия вопросов» – автоматическая генерация заданий разных уровней сложности.

При выборе способа и средства визуализации я соблюдаю определённый алгоритм действий:

1. Определение темы/проблемы (цели) урока (отбор содержания, информационных визуальных единиц в виде текста: абзацы, части, пункты параграфа). Всегда учитываю, что информация проблемного или дискуссионного вида не может быть описана в форме визуализации. На этом этапе я определяю этапы превращения сплошного текста в несплошной.

2. Отбор терминов и понятий, подлежащих усвоению (на основе учебного текста осуществляется генерация заданий, тестов и дифференцированных упражнений). При необходимости комбинирую несколько информационных единиц в одном «шаге»: карту и текст документа; видеофрагмент, статистические данные и учебный текст; иллюстративный материал и текст. Контроль осуществляется в виде тестовых заданий как с одним правильным ответом, так и с несколькими ответами, включает вопросы с использованием карт, схем, таблиц, статистических сведений. Допускается взаимопроверка учащихся и перепроверка со стороны учителя.

3. Определение наиболее эффективного способа визуальной подачи учебного материала для восприятия и воспроизведения (обращаю внимание учащихся на алгоритм работы с информацией, организую совместную работу над каждым шагом, опираюсь на возможности учащихся по самоконтролю и взаимоконтролю для быстрой и эффективной оценки учащимися своей деятельности на всех этапах выполнения программы).

4. Непосредственное создание визуальной наглядности с использованием соответствующей программы/сервиса либо на листе бумаги (в конце урока я раздаю анкеты и предлагаю учащимся разместить стикеры рядом с теми утверждениями, которые отображают самый сложный этап работы, тот этап, на котором они допустили ошибки, этап, на котором они могли бы сработать лучше (возможны и другие варианты размещения)).

Использование технологии искусственного интеллекта, дифференциации заданий и визуализации обучения на уроках истории способствует активизации учебно-познавательной деятельности учащихся и, как следствие, формированию знаний, умений и навыков.

Исходя из результатов использования нейросетей с элементами визуализации и дифференциации обучения на учебных занятиях по истории, делаю выводы о том, что они позволяют активизировать и направить работу всех учащихся с различными источниками информации, отработать специальные умения, составляющие основу предметных компетенций. Такой способ организации создаёт условия для осуществления контроля и рефлексии деятельности, развивает способности учащихся к самооценке и самокоррекции.

### Список литературы

1. Макарова Е.А., Писаренко В.И. Визуализация как одна из стратегий создания инновационной образовательной среды / Е.А. Макарова, В.И. Писаренко // Известия Южного федерального университета. Сер. Технические науки. – 2011. – № 12. – С. 260-267.

2. Мильман А.М. Трансформация визуального образа в когнитивную визуализацию как ресурс преодоления клиповости восприятия и развития функциональной грамотности / А.М. Мильман. – Вестник ВОИРО № 4(5). – 2022. – С. 95-97.

© Морозов А.И., 2026

**PECULIARITIES OF THE FORMATION OF COMMUNICATIVE  
SKILLS IN PRESCHOOL CHILDREN WITH MILD  
INTELLECTUAL DISABILITY**

**Bobrova Valentina Vladimirovna**  
candidate of pedagogical sciences

**Sakaeva Alfina Nigamatzyanovna**  
candidate of pedagogical sciences

**Makhambetova Gaukhar Ermekovna**  
master's student  
Karaganda national research university

**Abstract:** The article presents a theoretical analysis of the problem of communicative skills formation in preschool children with mild intellectual disability. The systemic nature of impairments in communicative activity is examined, manifesting at motivational, cognitive, emotional, and operational-activity levels. Domestic and foreign approaches to understanding the structure of communicative deficits are analyzed, and the principles of correctional and pedagogical work are substantiated. The conclusion emphasizes the necessity of comprehensive and systematic intervention based on the leading activity of preschool children.

**Key words:** communicative skills, preschool children, mild intellectual disability, motivational component, emotional regulation, cognitive development, correctional pedagogy.

**ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ КОММУНИКАТИВНЫХ  
НАВЫКОВ У ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА С ЛЕГКОЙ  
СТЕПЕНЬЮ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ**

**Боброва Валентина Владимировна**  
**Сакаева Альфина Нигаматяновна**  
**Махамбетова Гаухар Эрмековна**

**Аннотация:** В статье представлен теоретический анализ проблемы формирования коммуникативных навыков у детей дошкольного возраста

с легкой степенью умственной отсталости. Рассматривается системный характер нарушений коммуникативной деятельности, проявляющихся на мотивационном, когнитивном, эмоциональном и операционально-деятельностном уровнях. Анализируются отечественные и зарубежные подходы к пониманию структуры коммуникативных дефицитов, обосновываются принципы коррекционно-педагогической работы. В заключении подчеркивается необходимость комплексного и системного вмешательства, основанного на ведущей деятельности детей дошкольного возраста.

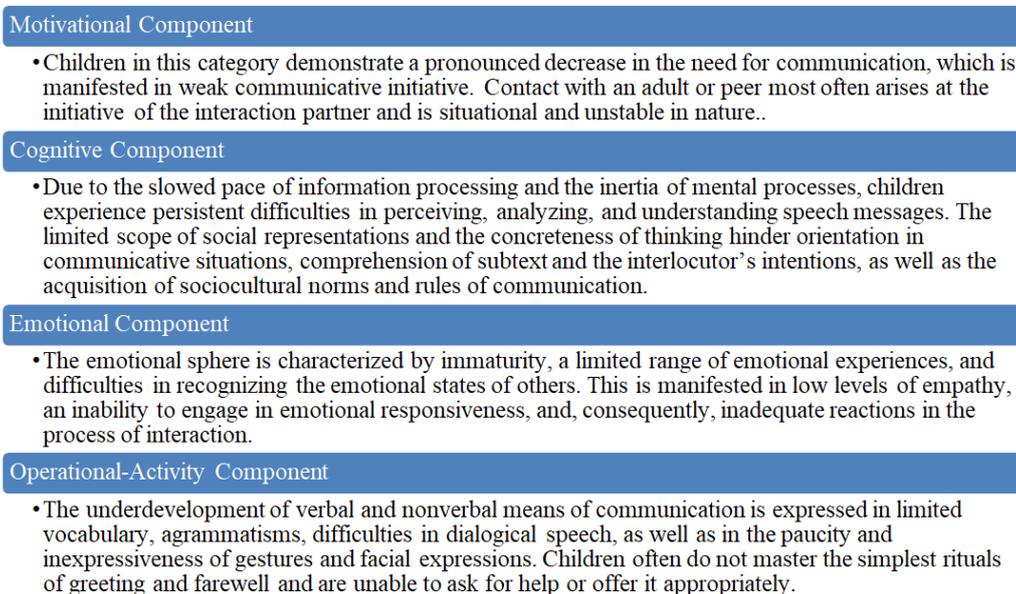
**Ключевые слова:** коммуникативные навыки, дети дошкольного возраста, легкая степень умственной отсталости, мотивационный компонент, эмоциональная регуляция, когнитивное развитие, коррекционная педагогика.

In the context of the modernization of the special education system and the implementation of the state educational standard for preschool education for learners with special educational needs, the issue of developing communicative skills in children with intellectual impairments becomes particularly significant. Communicative competence serves as the foundation of social interaction, a prerequisite for the child's successful integration into the peer environment, and a basis for further personal development.

The formation of communicative skills in preschool children with mild intellectual disability represents a complex, multilevel, and heterochronic process determined by the specific structure of the defect and the particularities of the development of their cognitive, emotional-volitional, and personal spheres.

As emphasized by Lev Vygotsky, a child's speech and communicative development is always mediated by the overall level of intellectual development and is closely connected with the social situation of development [2]. In the case of intellectual impairment, according to the concept of a complex defect, a primary disturbance of cognitive activity leads to secondary and tertiary deviations in the development of speech, emotions, and behavior. This, in turn, determines the qualitative specificity of the formation of the communicative sphere. In children with mild intellectual disability, the process of communication development proceeds slowly, fragmentarily, and often with distortions, which hinders full socialization and personal development during the sensitive preschool period.

An intellectual defect exerts a systemic influence on all components of communicative activity: motivational, cognitive, emotional, and operational-activity. The specific characteristics of each of these components are presented in Figure 1.



**Fig. 1. Components of communicative activity**

Such manifestations have repeatedly become the subject of scientific analysis in Russian special psychology and correctional pedagogy. Fundamental studies reveal the systemic nature of communicative impairments in the context of intellectual insufficiency.

Thus, Vladimir Lubovsky, examining the general and specific patterns of mental development in various types of dysontogenesis, emphasizes the insufficiency of voluntary regulation of activity and the limited social experience of children with intellectual disabilities as key factors constraining the success of communicative interaction [6]. According to his concept, the underdevelopment of mechanisms of volitional regulation does not allow the child to flexibly use available speech means depending on the changing communicative situation.

Within the clinical-psychological approach, Viktor Lebedinsky and Ksenia Lebedinskaya focus on the impoverishment of emotional and cognitive components of communication, a low capacity for social orientation, and a slowed rate of information processing [7]. The authors emphasize that in oligophrenia not only the operational aspect of communication is impaired, but also its affective foundation—the ability for emotional contagion, empathy, and differentiation of the partner's emotional states.

Elena Strebeleva, studying the development of thinking and speech in preschool children with intellectual disabilities, points to the limited verbal and nonverbal means of communication, which aggravates interaction difficulties and reduces the overall effectiveness of speech development [4]. In her works, she demonstrates that under conditions of specially organized instruction, prerequisites for compensating these deficiencies emerge; however, in spontaneous development, the communicative deficit tends to intensify.

One of the key consequences of intellectual deficiency is the disruption of speech development as the central mechanism mediating communication. A limited vocabulary (predominantly of an everyday nature), poverty and stereotypy of grammatical constructions, inaccurate word usage (semantic substitutions), and insufficient development of phrasal speech (predominance of simple, unexpanded sentences and their agrammatism) have repeatedly been described in children of this category [4; 6]. These linguistic impairments significantly reduce the productivity of communication and complicate the processes of encoding and expressing thoughts and emotions.

Particular attention should be paid to the problem of semantic speech perception. As researchers note [7], difficulties in interpreting verbal and nonverbal signals, caused by the inertia and fragmented nature of perception, lead to a situation in which the child responds to isolated, often secondary, fragments of an utterance rather than to its holistic meaning. This phenomenon, which may be considered as partiality of semantic perception, substantially complicates the child's participation in dialogue, the execution of multistep instructions, and the understanding of subtext in communicative situations.

In contemporary special psychology, there is a well-established understanding that the underdevelopment of basic prerequisites for communication constitutes a primary barrier to the socialization of a child with intellectual disabilities. An analysis of the works of Russian and foreign researchers makes it possible to systematize these prerequisites.

Nikolai Malofeev, Gulnar Omarova, and Zhanat Movkebaeva emphasize a set of interrelated factors that hinder the development of full-fledged communication [10]:

1. Limited speech experience as a consequence of underdeveloped cognitive activity, which prevents the child from using speech as a full-fledged instrument for solving communicative tasks.

2. Weak communicative initiative—the child rarely becomes the initiator of interaction and assumes a passive-responsive position.

3. Reduced emotional responsiveness and difficulties in recognizing the partner's emotional signals.

4. Narrow social contacts, conditioned by objective and subjective limitations.

Foreign specialists such as Anne Anastasi, William Heward, Michael Beukelman, and Janice Light emphasize that reduced communicative motivation in children with intellectual disabilities is closely related to neuropsychological mechanisms, including a low speed of information processing and limited capacity for symbolization [11]. When a child has difficulty understanding addressed speech and cannot retain symbols in consciousness, the process of communication becomes cognitively overloaded, which naturally leads to avoidance of communicative situations.

Svetlana Kumarina, examining the problems of social and personal development of children with special educational needs, notes that insufficient initiative in communication is closely related to emotional immaturity manifested at expressive, perceptual, and social-role levels [12].

Jerome Bruner and Barbel Inhelder, in their research, conclude that children with intellectual disabilities often perceive communication not as an independent and conscious activity, but primarily as a reaction to an external stimulus [13]. Situational and impulsive forms of interaction tend to predominate in their behavior.

The cognitive component of communicative activity ensures the semantic processing of verbal and nonverbal signals, the prediction of the course of interaction, and the planning of utterances. In preschool children with mild intellectual disability, this component develops slowly, which corresponds to the conclusions of Lev Vygotsky regarding the reduced capacity for the internal plan of action and insufficient awareness of speech processes [2].

Within the structure of the cognitive component, a special place is occupied by the ability to perceive and interpret nonverbal means of communication. As noted by Zhanar Aubakirova, children in this category demonstrate pronounced difficulties in understanding gestures, facial expressions, and the intonational expressiveness of speech [14]. These difficulties are caused by insufficient visual-motor coordination, challenges in simultaneous perception, and the underdevelopment of social norms for emotional states. Rudolf Schaffer and Peter Brooks emphasize that children with intellectual disabilities encounter significant difficulties in dialogical interaction [15]. They struggle to maintain the topic of conversation (the phenomenon of “topic

drifting”), exhibit impaired logical-semantic organization of speech, and experience difficulties in understanding complex syntactic constructions, which leads to the phenomenon of “semantic gaps.”

Particularly significant are problems in the functioning of working memory and attentional shifting. Their deficits hinder the planning and unfolding of the child’s own utterance: the child either becomes “stuck” on one fragment or shifts to a random association.

According to Gulnara Zhunusova, children with mild intellectual disability experience pronounced difficulties in establishing and maintaining emotional contact, recognizing another person’s emotions, and adequately expressing their own feelings [16].

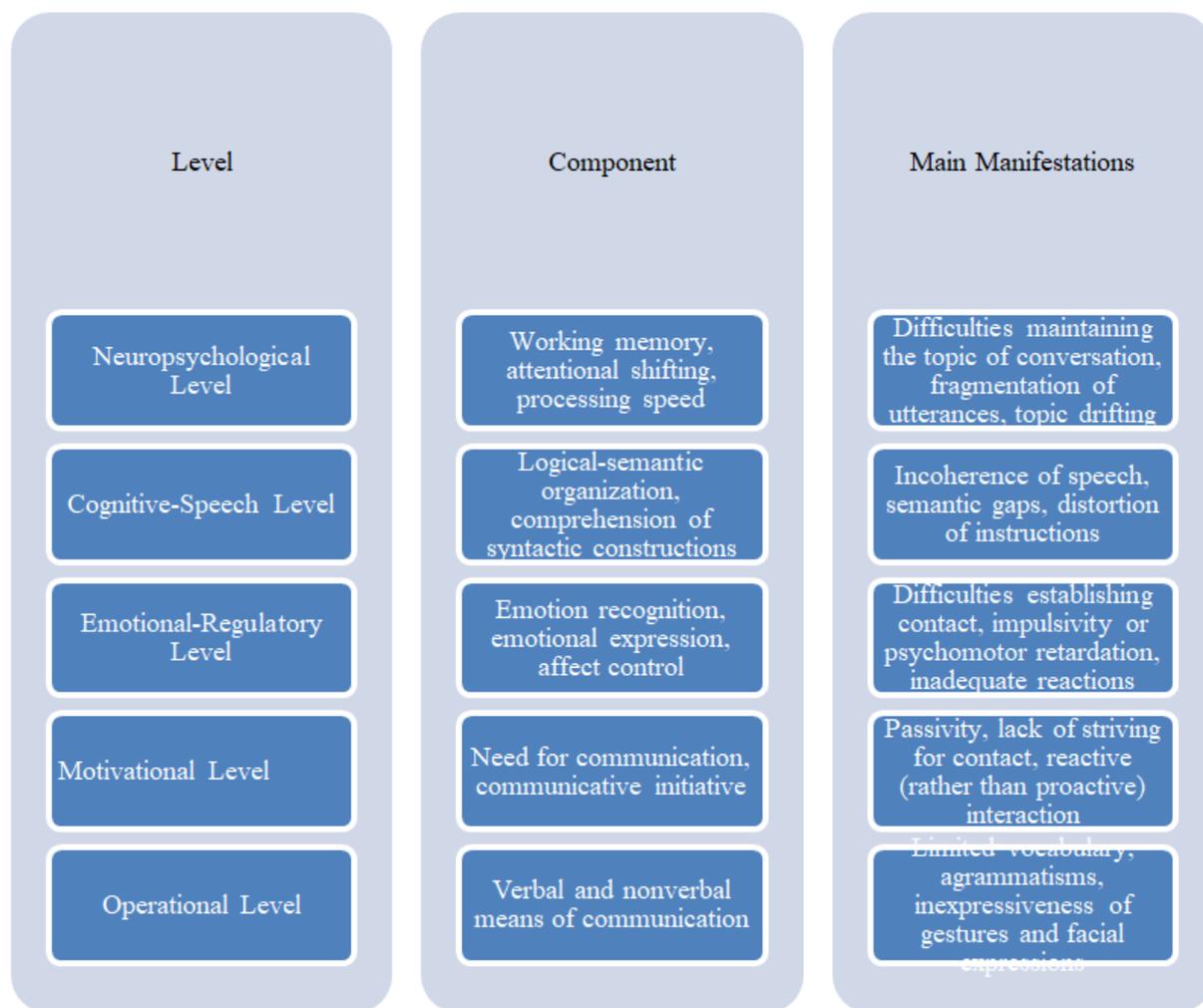
Allan Schore and Daniel Goleman associate emotional difficulties with the insufficiency of emotional regulation mechanisms [17]. Children with intellectual disabilities demonstrate underdevelopment of top-down control from the prefrontal cortex over the limbic system, weak coping mechanisms, and difficulties in affect modulation. Insufficient emotional regulation leads to rapid exhaustion, impulsivity, unpredictability of behavior, and reduced capacity for cooperation.

Practical communicative skills in children with mild intellectual disability are also characterized by marked insufficiency. As noted by Aigerim Mukhamedzhanova and Nurzhan Isataeva, limited vocabulary, poverty and agrammatism of phrasal speech, and difficulties in constructing extended utterances are typical manifestations of speech dysontogenesis [18].

In real-life communication situations, this manifests in specific difficulties in dialogical speech: children are unable to maintain the topic of conversation, respond in monosyllables, and ignore the interlocutor’s remarks. Social speech stereotypes—formulas of greeting, request, and gratitude—do not develop spontaneously and require special instruction.

Research by Thomas Fey and the work of representatives of the scientific school developing the ideas of Vygotsky Research Group demonstrate that weakness in operational skills limits the child’s involvement in collective forms of activity, impedes the acquisition of social norms, and reduces adaptive capacities [19].

The conducted theoretical analysis makes it possible to present the structure of communicative impairments in preschool children with mild intellectual disability as a multilevel hierarchical system (Figure 2):



**Fig. 2. Structure of Communicative Skills in Preschool Children with Intellectual Disability**

This model demonstrates that none of the components functions in isolation: cognitive difficulties exacerbate emotional instability; the underdevelopment of emotional regulation blocks motivation; and the poverty of operational means does not allow the child to realize even an existing intention to initiate contact. The combination of the identified characteristics forms stable communicative barriers that hinder the development of полноценное communication.

The revealed patterns have direct practical significance and determine the strategic guidelines for correctional and pedagogical work:

1. The Principle of Comprehensiveness. Effective correctional and pedagogical intervention must simultaneously address all components of communicative activity—motivational, cognitive, emotional, and operational-activity.

2. The Principle of Systematicity. The formation of communicative skills requires systematic, regular, and consistent work, as spontaneous compensation of deficits is extremely limited.

3. The Principle of Considering the Structure of the Defect. The correctional program should be designed with regard to the specific features of each component. The priority direction should be the development of the emotional-motivational sphere as the fundamental condition for the emergence of the need for communication.

4. The Activity-Based Principle. The formation of communicative skills should be carried out within the context of the leading activity of the preschool child—role-play (socio-dramatic play), in which communication serves as a natural condition for achieving the play objective.

The development of communicative skills in preschool children with mild intellectual disability is a key condition for their successful social adaptation, integration into groups of typically developing peers, and preparation for schooling. The formation of communicative competence largely determines the child's further socialization, opportunities for establishing interpersonal relationships, mastering educational programs, and, ultimately, overall quality of life.

The problem of forming communicative skills in children with intellectual disabilities remains one of the priority areas of contemporary special pedagogy and defectology. It requires further theoretical and applied research aimed at developing and testing effective correctional and developmental technologies.

### References

1. Vygotsky L. Collected Works: in 6 vols. Vol. 5. Fundamentals of Defectology. Moscow: Pedagogika, 1983. 349 p.

2. Lubovsky V.I. (Ed.). Special Psychology: A Textbook for Students of Defectology Faculties of Higher Pedagogical Institutions. 2nd ed., rev. Moscow: Academia, 2005. 464 p.

3. Lebedinsky V.V. Mental Developmental Disorders in Childhood: A Textbook for Psychology Students of Higher Educational Institutions. Moscow: Academia, 2003. 144 p.

4. Strebeleva E.A. Development of Thinking in Children with Developmental Deviations: A Book for Special Education Teachers. Moscow: VLADOS, 2005. 208 p.

5. Malofeev N.N., Omarova G.A., Movkebaeva Z.A. Problems of the Formation of Communicative Behavior in Children with Disabilities // Defektologiya. 2018. No. 3. P. 3–10.
6. Anastasi A., Heward W. Psychological Testing and Children with Developmental Disabilities. New York: Pearson, 2015. 720 p.
7. Kumarina S. Social and Personal Development of Children with Disabilities. St. Petersburg: Rech, 2019. 224 p.
8. Bruner J., Inhelder B. The Psychology of the Child. Cambridge: Harvard University Press, 1973. 304 p.
9. Aubakirova Zh. Features of Nonverbal Communication in Children with Intellectual Disabilities // Special Education. 2020. No. 4. P. 45–52.
10. Schaffer R., Brooks P. Language and Communication in Children with Intellectual Disabilities. London: Routledge, 2017. 256 p.
11. Zhunusova G. Social and Emotional Development of Children with Disabilities. Almaty: Kazakh University, 2018. 198 p.
12. Schore A., Goleman D. Emotional Regulation and Developmental Psychopathology. New York: Guilford Press, 2016. 352 p.
13. Mukhamedzhanova A., Isataeva N. Speech Development in Children with Intellectual Disabilities // Bulletin of Defectology. 2021. No. 2. P. 27–34.
14. Fey T.; Vygotsky Research Group. Social Inclusion and Communication Skills in Special Education. Oxford: Oxford University Press, 2019. 280 p.

© Bobrova V.V., Sakaeva A.N.,  
Makhambetova G.E.

**ANALYSIS OF THE CURRENT STATE OF EDUCATIONAL PROCESS  
MANAGEMENT FOR CHINESE STUDENTS IN UNIVERSITIES  
OF KAZAKHSTAN AT DIFFERENT STAGES OF HIGHER  
EDUCATION REFORM**

**Mali Li**

master's student

Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan

**Abstract:** This paper is concerned with the teaching process management of Chinese students in universities in Kazakhstan which have been influenced by the different stages of the higher education reform. The survey and interview data indicate the differences between the teaching process in these universities, as well as in the assessment system, the academic support. The shortcomings of the research are also discussed. Some suggestions are made considering the improvement of the practices of educational management.

**Key words:** Chinese students; higher education reform; educational management; Kazakhstan; international students.

**АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ УПРАВЛЕНИЯ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ ПРОЦЕССОМ КИТАЙСКИХ СТУДЕНТОВ  
В УНИВЕРСИТЕТАХ КАЗАХСТАНА НА РАЗНЫХ ЭТАПАХ  
РЕФОРМИРОВАНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**Мали Ли**

**Аннотация:** В статье рассматривается управление образовательным процессом китайских студентов, обучающихся в университетах Казахстана на различных этапах реформирования высшего образования. На основе анкетирования и интервью выявлены особенности методов обучения, системы оценки и академической поддержки. Предложены рекомендации по совершенствованию управления образовательным процессом.

**Ключевые слова:** китайские студенты; высшее образование; управление образованием; Казахстан; международные студенты.

## 1. Introduction

The education of Chinese students in Kazakhstan has grown over the last half-decade, and they have become an increasing number of students because of bilateral cooperation between Kazakhstan and China in higher education. Academic mobility has becoming to an essential dimension of internationalization, and Chinese students in Kazakhstan universities are one glaring example of foreign students. The Republic of Kazakhstan has introduced the higher education institutions reforms inspired by Bologna Process since early 2000s. Their main focus is modernization which includes changing educational curricula, implementing teachers-centered teaching methods and quality assurance mechanisms. Overall, university implementation of the reform varies across institutions and there still exist those institutions keeping traces of the traditional schooling system as it affects learners' learning process. As a consequence, discussion about Chinese students in higher education institutes under different stages of implementation of the higher education reform is worth to note for finding the existing problems and further improvements to the institutions policy. Internationalization and student mobility have becoming to an essential dimension of contemporary higher education Systeme.

## 2. Research Methodology

This study used a mixed-methods approaches, it combined a questionnaire survey and interviews. The participants are the 52 students of China, they are scheduled to begin their studies at various Kazakhstani universities in February 2024. They were complet a questionnaire of consisting of 18 questions, which addressed the topics such as teaching strategies, teacher assessment methods, and academic support services. The responses are measure using a 5-point Likert scale to assess the level of agreement with each statement.

Additionally, we interviewed six Chinese citizens and Three faculties members. The Interviews were conducted through offline and online modes based on participants' availability. Qualitative studies' answers are coded in the format of thematic answers of the quantitative studies' results. Descriptive analyses of the collected data were conducted to provide descriptive answers to questions. The samples were a small sample size, and the data of this study provides first clues about the topic of research, Uneven implementation of highereducation reforms has been documented in the surroundingbody of literature.

## 3. Results and Discussion

During the survey, 61.5% of the participants said they had some difficulties adapting to the interactive style of teaching, and 38.5% gave the response of dropped

out pretty shortly. At evaluation systems, 67.3% of the students responded that the continuous evaluation had brought more academic burden to the class and 21.2% stated that it was beneficial for the learning outcomes. In terms of academic guidance, 54.0% was responding that the university where they studied has academic guiding services, while 29.8% were responding that it has a systematic and appropriate system. Students also gave up language assistance had a tremendous challenge. 46.2% of students were citing that insufficiency of courses taught in English was the factor for academic outcomes. The following interview extracts are students' perception. A student said: "At the beginning, it was easy to understand the credit framework and continuous assessment because, in China, one usually is subject to a final exam, but here we always need against time in every week". "Some teachers let the student has his or her request and there no academic advisory Formal, if I had some problems I often can go to the teacher personally, not going to the university office".

Through the comparative description of educational management practice, it is notable that universities aligned with upper-level of reforms often practices the interactive style of teaching, a continuous assessment system and online learning online platforms. They also tend to have some kind of academic advisory and mentoring platforms for foreign students. In the middle-level of reforms, traditional lecture style of teaching is the standard for the classes and final exam is still used. The academic support of teaching is informal. Similarly, the Students had fallen into a different problem in recent decades with different adaptation problem.

#### **4. Recommendations**

In light of the results, a number of recommendations can be raised. Universities with a higher level of implementing reforms could consider expanding academic counseling and psychological services to help internationals cope with the academic burdens. Universities at intermediate stage of their reforms must focus on establishing procedural structures of academic guidance and language preparation schemes for the foreign students. The training of teachers in the skills of cross-cultural interaction will also be helpful These recommendations coincide with the national agenda of educational modernization in Kazakhstan .

#### **5. Conclusion**

This paper proves that the level of education reform of the higher educational institutions determines the organization of the management of educational processes of Chinese students in Kazakhstan. The universities with the greater level of implementation of reforms show more systematic academic assistance. Nevertheless,

the students may encounter greater academic obligations. Intermediate universities with implementation of reforms still cannot systematically provide academic assistance to the foreign students. This research, which is restricted at the time of writing, can provide only preliminary data about management of Educational processes and about future prospects.

### **References**

1. Anafinova S. Localization of the Bologna Process in post-Soviet context: The case of Kazakhstan [J]. *Journal of Comparative & International Higher Education*, 2024, 16(3): 13.
2. Osipova AV. The evolution and current state of educational cooperation between Kazakhstan and China in the context of strategic partnership [J]. *International relations*, 2025 (3): 86-102.
3. Onalbekov Y, Xinyi L, Yuhang Z, et al. Comparative study of the characteristics of implementation of the credit system of education in Kazakhstan and China [J]. *Мировая наука*, 2025 (1(94)): 10-16.

© Mali Li

**OPTIMIZATION PATHS AND PRACTICAL STRATEGIES  
FOR CHINA-KAZAKHSTAN HIGHER EDUCATION IN RESPONDING  
TO LABOUR MARKET DEMANDS**

**Zihan Mao**

**Zehui Li**

**Tian Xie**

master's student

Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan

**Abstract:** This study explores the long-standing problem between higher education outcomes and labor market demands in China and Kazakhstan. Study finds that the key to bridging the gap is not only in Course improvement but also in improving management systems. The research emphasizes the urgent need to establish an efficient educational feedback system to ensure matching between teaching outcomes and job market needs.

**Key words:** graduate employability, university-enterprise collaboration, university management, China-Kazakhstan, education reform.

**ПУТИ ОПТИМИЗАЦИИ И ПРАКТИЧЕСКИЕ СТРАТЕГИИ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ В КИТАЕ И КАЗАХСТАНЕ В ОТВЕТ  
НА ПОТРЕБНОСТИ РЫНКА ТРУДА**

**Цзыхан Мао**

**Цзэхуэй Ли**

**Тянь Се**

**Аннотация:** В данном исследовании рассматривается многолетняя проблема несоответствия результатов высшего образования требованиям рынка труда в Китае и Казахстане. Результаты исследования показывают, что ключ к преодолению этого разрыва заключается не только в совершенствовании учебных курсов, но и в улучшении систем управления. В работе подчеркивается острая необходимость создания эффективной системы обратной связи в сфере образования для обеспечения соответствия результатов обучения потребностям рынка труда.

**Ключевые слова:** трудоустройство выпускников, сотрудничество университетов и предприятий, управление университетами, Китай-Казахстан, реформа образования.

### **1. Introduction**

In China and Kazakhstan, there is an imbalance between the output of university education and the demand of the labor market. Employers often complain that graduates lack practical skills. This challenge is not unique to these two nations; it reflects a broader global tension between traditional academic structures and the rapidly evolving needs of modern economies. This requires a concerted effort to promote the categorized development of higher education institutions, actively guiding a portion towards a deep transformation into application- and vocation-oriented models. The research results will assist the government and universities in optimizing their cooperation projects and establishing a graduate tracking mechanism.

### **2. Results**

Data analysis reveals a discrepancy between educational outcomes and labor market expectations, with 67.3% of surveyed employers indicating a lack of practical skills among recent graduates. On a scale of 5, graduates participating in structured corporate mentorship programs achieved an average employability score of 4.12, compared to 3.48 for traditional programs. Furthermore, participation in cross-border internships was positively correlated with career adaptability indicators, and regression analysis showed a 47% difference in graduate employment quality indicators.

### **3. Discussion**

Building an innovative collaboration model between universities, businesses, and governments is essential; through long-term databases and online platforms, this digital transformation of education and employment effectively tracks graduate outcomes and feeds market signals back into teaching. Interview data reveals a gap between optimistic policies and real-world execution; therefore, universities must include employer feedback in course reviews to build operational trust before deeper cooperation. For instance, the "China-Central Asia Alliance" focuses on such industry-responsive capacity building; future research should use digital tools for longitudinal designs to track the career paths of graduates and extend the analysis to other Central Asian countries.

#### 4. Conclusion

This study shows that the key to resolving the mismatch between higher education and labor market needs in China and Kazakhstan lies in deep digital reform across both sectors. To achieve this, joint workgroups should be formed to strengthen industry links; shared digital internship platforms should be created to connect students with employers; an educational cooperation zone should be built in Almaty for institutional exchange; and digital tracking surveys should be launched to monitor graduate employment. These steps aim to use digital tools to build a necessary feedback loop under the Belt and Road Initiative, turning high-level policies into practical actions that improve graduate employability.

#### References

1. Zulfiya A., Kaidarova S., Zolotareva S., et al. Kazakhstan's Labor Market in the Era of Digital Transformation: Structural Shifts and Institutional Challenges [J]. 2025.
2. Ospanova A.N., Mukhametzhan A., Nurbayev Z., et al. Strategic reflections on digital transformation, scientific literacy, and labor market development in the Eurasian Economic Union: Insights from the case of Kazakhstan [J]. *Iberoamerican Journal of Science Measurement and Communication*, 2025, 5(3): 1.
3. Shon P. Higher Education Reforms and Policy Context: Implications for Leadership in Kazakhstan [J]. 2024.
4. Zhukabayeva T., Baumuratova D., Zholshiyeva L., et al. Digital transformation in higher education: Toward a national model of digital university in Kazakhstan through global and local comparison [J]. *Sustainability*, 2025, 17(24): 11132.

© Zihan Mao, Zehui Li, Tian Xie

## РОЛЬ СТУДЕНТОВ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ В ПРИВЛЕЧЕНИИ АБИТУРИЕНТОВ

**Каскаева Софья Александровна**  
**Тутынин Александр Константинович**

студенты

Научный руководитель: **Каскаева Дарья Сергеевна**

к.м.н., доцент

ФГБОУ ВО «Красноярский государственный  
медицинский университет»

**Аннотация:** В современном образовательном пространстве привлечение выпускников школ в университеты является важной задачей для обеспечения устойчивого развития учебных заведений и сохранения их конкурентоспособности. Однако в условиях постоянно меняющихся социальных, экономических и технологических трендов привлечение абитуриентов становится все более сложной и многоаспектной задачей, требующей комплексного подхода и глубокого понимания факторов, влияющих на выбор университета студентами.

**Ключевые слова:** абитуриент, университет, выпускник.

## THE ROLE OF HIGHER EDUCATION STUDENTS IN ATTRACTING ENTRANT STUDENTS

**Kaskaeva Sofya Aleksandrovna**  
**Tutynin Alexander Konstantinovich**

Scientific supervisor: **Kaskaeva Daria Sergeevna**

**Abstract:** In the modern educational space, attracting high school graduates to universities is an important task for ensuring the sustainable development of educational institutions and maintaining their competitiveness. However, in the context of constantly changing social, economic, and technological trends, attracting applicants has become an increasingly complex and multifaceted task that requires a comprehensive approach and a deep understanding of the factors that influence students' choice of university.

**Key words:** applicant, university, graduate.

Цель настоящего исследования состоит в анализе процесса привлечения абитуриентов в университеты с точки зрения роли, которую играют сами студенты в этом процессе. В данной статье проведен анализ факторов, определяющих привлекательность университетов для абитуриентов, а также их взаимодействия с активными студентами-пропагандистами [5, 6].

Актуальность темы обусловлена необходимостью разработки эффективных методов привлечения выпускников школ в условиях усиленной конкуренции между университетами и изменениями в ожиданиях и потребностях абитуриентов. Полученные результаты исследования могут быть использованы университетами для оптимизации своих маркетинговых и привлекательных стратегий, а также для развития современной студенческой жизни, способствующей привлечению новых студентов и укреплению имиджа университета как привлекательного места для обучения [3].

В современной научной литературе существует множество исследований, посвященных вопросам привлечения абитуриентов в университеты. Одним из ключевых направлений исследований является анализ роли студентов в этом процессе.

На основании исследований Флоренса Шена, Майкла Брауна и Джона Кларка (2018) можно сделать вывод о важности взаимодействия студентов с потенциальными абитуриентами в контексте формирования имиджа университета и привлечения новых студентов. Они обращают внимание на значимость рекомендаций от студентов-пропагандистов при выборе университета абитуриентами, что подчеркивает активную роль студенческой общности в этом процессе [1, 2].

В современном обществе так же нельзя игнорировать роль социальных сетей. Исследование Луки Виттенберга и Эмили Браун (2020) выявляют особенности использования социальных медиа студентами-пропагандистами и их влияние на привлекательность университетов для абитуриентов [6].

Проведенные опросы среди школьников показали, что большая часть из них не имеет точной позиции о том, в какое учебное заведение они хотят поступить и какую профессию иметь в будущем. Большинство из них уверены, что необходимо получить высшее образование, так как в современном обществе оно востребовано, но какое – решит «случай» или родители. Лишь небольшой процент абитуриентов нацелен на определенную профессию [8, 10].

Поэтому агитационные мероприятия, проводимые высшими учебными заведениями самостоятельно или при помощи студентов, необходимы не

только для того, чтобы привлечь абитуриентов, но и заинтересовать их в той или иной профессии.

В настоящее время при поддержке студентов-активистов проводятся дни открытых дверей, где настоящие студенты рассказывают абитуриентам об образовательном процессе, о различного рода мероприятиях, проводимых в ВУЗе. Также студенты посвящают в жизнь за пределами университета: рассказывают о материальной поддержке, условиях проживания в кампусах [7].

Стоит отметить, что дни открытых дверей проводятся не только для старших классов, но и для учеников средней школы с целью формирования интереса к той или иной профессии, что мотивирует школьников развивать знания и навыки в данном направлении [8, 10].

За пределами университетов при поддержке ВУЗа студентами проводятся агитационные выезды в школы, где выпускникам рассказывают о рейтинге университета, качестве теоретического и практического материала, социальной и материальной значимости профессий, приобретаемых в данном университете. Немаловажными в агитационной программе остаются финансовая поддержка и стипендии, наличие культурных и спортивных мероприятий [7, 10].

Одним из способов, как упоминалось ранее, являются социальные сети. В проводимых исследованиях было отмечено, что, выкладывая в социальных сетях посты об обучении в университете, студенты тем самым привлекают заинтересованную аудиторию, среди которой есть и будущие абитуриенты. Интерес к студенческой жизни, возможность заглянуть в профессию и приобщиться к ней, еще не являясь студентом, является крайне привлекательным и в будущем может стать решающим фактором в выборе университета. Некоторые университеты предлагают своим студентам материально-техническую поддержку для создания мотивационных роликов, которые в дальнейшем размещаются в социальных сетях [6].

Однако на базе материально-технической поддержки ВУЗа создаются мотивационные ролики не только для социальных сетей. Университеты совместно со своими студентами и выпускниками записывают рекламные ролики для размещения на сайте ВУЗа, на экранах массового пользования, а также для размещения на радио и телевидении [4, 7].

В целом, успешное привлечение абитуриентов требует комплексного подхода, включающего в себя как работу студентов-активистов, так и активные маркетинговые и рекламные действия. Регулярный мониторинг и анализ

эффективности привлекательности университета также являются важными компонентами успешной стратегии привлечения абитуриентов.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что роль студентов в формировании интереса у абитуриентов играет немаловажную роль, и качество работы ВУЗа в данном направлении определяет успешность данных кампаний, тем самым укрепляя свой рейтинг и репутацию.

### Список литературы

1. Еманова С.В., Рылеева Е.С. Психолого-педагогическое сопровождение профессионального самоопределения старшеклассников в условиях вуза /С.В. Еманова, Е.С. Рылеева // «Мир науки и культуры» - 2019. – Т 78, № 5 – С. 157-159.

2. Казакова М.С., Кудряшов А.А. Разработка комплекса мер по успешному привлечению абитуриентов в отраслевые ВУЗы в сети интернет /М.С. Казакова, А.А. Кудряшов // «Креативная экономика» – 2021. – Т 15, № 7 – С. 2939-2952.

3. Полякова Н.В. Проблемы продвижения образовательных услуг вуза /Н.В. Полякова, П.Р. Пинчук // Интеллектуальный и ресурсный потенциалы регионов: активизация и повышение эффективности использования: материалы Всероссийской научно-практической конференции, Иркутск, 16 мая 2019 г. – Иркутск, 2019. – С. 402-407.

4. Булганина С.В., Лебедева Т.Е., Урбанова А.М. Исследование практики применения методов маркетинговых коммуникаций ВУЗа при привлечении абитуриентов / С.В. Булганина, Т.Е. Лебедева, А.М. Урбанова// «Вестник Мининского университета» – 2015 – № 5.

5. Дмитриева Н.В. Инструменты привлечения абитуриентов // Вестник Кемеровского государственного университета. Серия: Политические, социологические экономические науки. 2016. № 1. С. 46-50.

6. Маслевич Т.П. Инновационные методы привлечения абитуриентов (на примере исследования факторов мотивации) / Т.П. Маслевич, Н.Б. Сафронова, Н.Л. Минаева // Вестник ОГУ. – 2018. – № 6 – С. 52-59.

7. Гдалина Т.Г. О деятельности университета по привлечению абитуриентов / Т.Г. Гдалина, М.Ю. Челпанов // «Образовательная среда». С. 26-29.

8. Черушина Е.И. Влияние организации системы допрофессиональной подготовки на выбор абитуриентами образовательного учреждения / Е.И. Черушина // Вестник КГУ им. Н.А. Некрасова – 2016, Т. 22. С. 155-158.

9. Ключкова А.В. Система привлечения высокомотивированных абитуриентов: проблемы и стратегия повышения эффективности / А.В. Ключкова // Вестник Московского университета – 2017, сер. 11, № 3. С. 72-87

10. Ключова В.В., Яркова Г.А. Возможности педагогического вуза в организации профориентации школьников // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 2. С. 8-12.

© Каскаева С.А., Тутынин А.К.

**СЕКЦИЯ  
МЕДИЦИНСКИЕ  
НАУКИ**

**АНАЛИЗ СИТУАЦИИ С ПОЖАРАМИ В ГОРОДСКОЙ  
И СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ И ГОТОВНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ  
К ОКАЗАНИЮ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ**

**Савченко Александра Викторовна**

к.м.н., врач

ГУЗ «Саратовская городская клиническая больница № 6  
имени академика В.Н. Кошелева»

**Андриянова Екатерина Александровна**

студент социологического факультета

ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский  
государственный университет имени Н.Г. Чернышевского»

**Аннотация:** Пожары относятся к чрезвычайным ситуациям техногенного характера, приводящим к человеческим жертвам и значительным материальным потерям. Пожары происходят и в городах, и в сельской местности. По данным литературы, особенностью пострадавших в пожарах является большая доля пациентов с отравлением продуктами горения (до 70 %). Ведущая роль в токсическом действии продуктов горения принадлежит монооксиду углерода. При этом решающее значение в выживаемости людей при различных острых состояниях имеет время оказания первой помощи. Ключевую роль в оказании первой помощи на месте происшествия играют очевидцы событий. Однако уровень знаний и практических навыков населения по вопросам первой помощи остается низким. В исследовании проведен сбор и анализ данных, опубликованных в информационно-аналитических сборниках, изданных научно-исследовательским институтом противопожарной обороны. Также мы провели опрос населения Саратовской области по разработанной анкете. Анкета включала вопросы, касающиеся физико-химических свойств монооксида углерода, механизма его токсического действия, ситуациям, при которых возможно отравление, алгоритму оказания первой помощи и т.д. Сделан вывод, что пожары в сельской местности возникают чаще и сопровождаются большим числом жертв, чем в городах. Жители сельской местности менее осведомлены о приемах оказания первой помощи, чем жители городов.

**Ключевые слова:** пожары, монооксид углерода, отравления, первая помощь, опрос, обучение.

**ANALYSIS OF THE FIRE SITUATION IN URBAN  
AND RURAL AREAS AND THE READINESS OF THE POPULATION  
TO PROVIDE FIRST AID**

**Savchenko Alexandra Viktorovna  
Andrianova Ekaterina Alexandrovna**

**Abstract:** Fires are man-made emergencies that lead to human casualties and significant material losses. Fires occur both in cities and in rural areas. According to literature, a significant proportion of patients who suffer from fires are those who have been poisoned by combustion products (up to 70%). Carbon monoxide plays a leading role in the toxic effects of combustion products. At the same time, the time of first aid is crucial for the survival of people with various acute conditions. Eyewitnesses play a key role in providing first aid at the scene of an incident. However, the level of knowledge and practical skills of the population in terms of first aid remains low. The study collected and analyzed data published in information and analytical compilations issued by the Research Institute of Fire Protection. We also conducted a survey of the population of the Saratov region using a developed questionnaire. The questionnaire included questions about the physical and chemical properties of carbon monoxide, the mechanism of its toxic effects, situations that may lead to poisoning, first aid procedures, and more. The survey revealed that fires in rural areas occur more frequently and result in more casualties than in urban areas. Additionally, residents of rural areas are less knowledgeable about first aid techniques compared to urban residents.

**Key words:** fires, carbon monoxide, poisoning, first aid, survey, training.

Пожары относятся к чрезвычайным ситуациям техногенного характера, приводящим к человеческим жертвам, ущербу здоровью людей, окружающей среде, значительным материальным потерям и нарушениям жизнедеятельности людей [1].

Ежегодно в мире наблюдается 10-12 млн пожаров [2]. Пожары происходят и в городах, и в сельской местности. Однако, по данным

литературы, при возможных ЧС в сельской местности организация лечебно-эвакуационных мероприятий представляется более сложной, чем в городе [3].

По данным литературы, особенностью пожаров является большое количество пострадавших в тяжелом и крайне тяжелом состоянии (до 50%, по некоторым данным до 70%), а также пострадавших с комбинированными поражениями. Большую долю составляют пациенты с отравлением продуктами горения (до 70% – изолированные и комбинированные суммарно) [1].

Продукты горения представлены смесью газов: диоксиды серы и азота, сероводород, ацетальдегид, формальдегид, бензол, толуол, хлорметан, бензпирен и др. Однако, по данным источников, ведущая роль в токсическом действии продуктов горения принадлежит монооксиду углерода (далее СО), что подтверждается многочисленными экспериментальными исследованиями и результатами судебно-медицинской экспертизы [4].

При этом решающее значение в выживаемости людей при различных острых состояниях имеет время оказания первой помощи. Общеизвестно правило «золотого часа»: если первая помощь не будет оказана в течение часа, то летальность резко возрастает. Если первая помощь оказывается в течение 20 минут, то выживают около 15% пострадавших, а в течение первых 10 минут – 90% [5]. Ключевую роль в оказании первой помощи на месте происшествия играют очевидцы событий. Однако уровень знаний и практических навыков населения по вопросам первой помощи остается низким [6].

**Целью** настоящего исследования явилось изучение и анализ статистической информации по пожарам в городах и селах Российской Федерации с 2015 по 2024 гг. и их медицинским последствиям. Также целью явилось выявить осведомленность сельского и городского населения Саратовской области по вопросам оказания первой помощи при отравлениях монооксидом углерода.

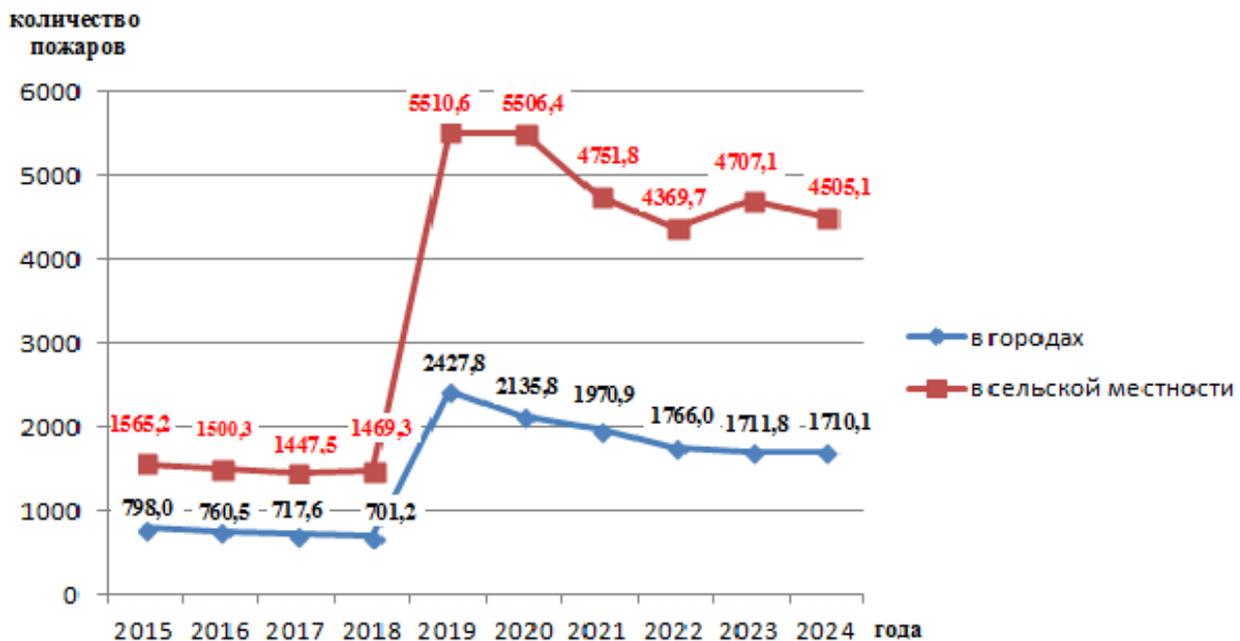
**Материалы и методы исследования.** Проведен сбор и анализ данных, опубликованных в информационно-аналитических сборниках, изданных научно-исследовательским институтом противопожарной обороны [7, 8, 9]. Также мы провели опрос населения Саратовской области по разработанной анкете. Анкета включала вопросы, касающиеся физико-химических свойств монооксида углерода, механизма его токсического действия, ситуациям, при которых возможно отравление, алгоритму оказания первой помощи и т.д. Сбор и анализ данных осуществлялся на персональном компьютере класса

Pentium IV с использованием стандартного программного обеспечения (Word, Excel). В исследовании использовался метод графического анализа.

**Результаты исследования.** Нами был проведен анализ количества пожаров (на 1 млн населения) в Российской Федерации в 2015-2024 гг. в городах и в сельской местности. Результаты приведены на рис. 1.

Как видно из приведенных гистограмм, количество пожаров в сельской местности на протяжении 2015-2024 гг. превышает количество пожаров в городах. Так, в 2015 г. количество пожаров (на 1 млн населения) в сельской местности было больше, чем в городах на 767,2. В 2018 г. разница составила 768,1. В 2019 г. количество пожаров в сельской местности было больше, чем в городах на 3082,8. К 2024 г. разница составила 2795,0.

Таким образом, «вклад» сельской местности в количество пожаров в РФ больше, чем в городах. Причина этого – в том числе и в низкоэтажной застройке. По данным литературы: чем выше здание, тем меньшее количество пожаров в нём происходит [2].



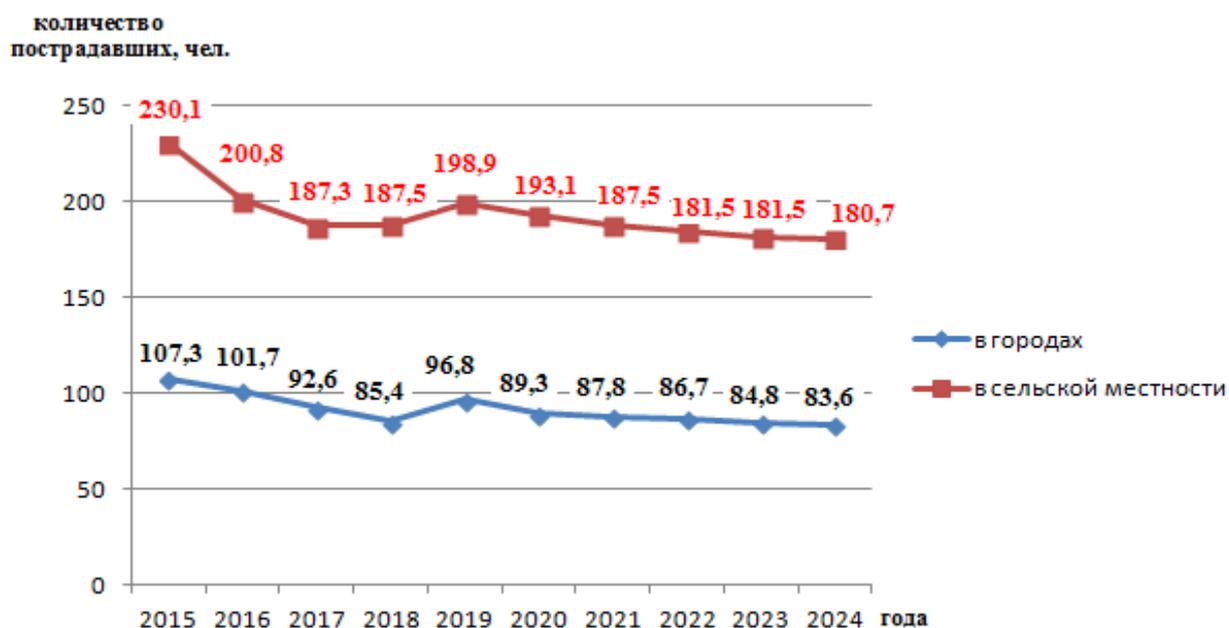
**Рис. 1. Динамика количества пожаров (на 1 млн населения) в городах и сельской местности РФ в 2015-2024 гг.**

Именно на здания жилого назначения приходится основной процент пожаров в 2015-2018 гг. (около 70%). С 2019 г. доля пожаров в жилых зданиях снизилась до 30%. В то же время с 2015 г. по 2024 г. именно на пожары

в жилых домах приходится наибольшая доля пострадавших людей (около 90%) [6, 7, 8].

На первом месте по причинам пожаров – неосторожное обращение с огнем. На втором месте – нарушение правил эксплуатации электрооборудования [7, 8, 9]. То есть в причинах пожаров преобладает человеческий фактор. Следует отметить, что безответственное отношение к огню меньше выражено в сельской местности, чем в городах.

На рис. 2 представлены графики динамики количества пострадавших в пожарах (на 1 млн населения) в городах и сельской местности РФ в 2015-2024 гг. Как видно из приведенных графиков (рис. 2), количество пострадавших в пожарах в сельской местности на протяжении 2015-2024 гг. превышает количество пострадавших в пожарах в городах. Так, в 2015 г. количество пострадавших в пожарах (на 1 млн населения) в сельской местности было больше, чем в городах на 122,8. В 2018 г. разница составила 102,1. К 2024 г. разница составила 97,1.



**Рис. 2. Динамика количества пострадавших в пожарах (на 1 млн населения) в городах и сельской местности РФ в 2015-2024 гг.**

На следующем этапе мы провели исследование осведомленности городского и сельского населения Саратовской области по вопросам отравлений монооксидом углерода. Всего в опросе приняло участие 109 чел., из

них 46% – мужчины, 54% – женщины. При этом 62% составляли жители города, а 38% – жители сельской местности.

Анализируя данные опроса респондентов, можно выявить, что среди жителей города 38% считают, что осведомлены о монооксиде углерода, среди жителей сельской местности осведомленными себя считают уже 26% (что в 1,5 раза меньше). В то же время анализ реальной осведомленности о физико-химических свойствах монооксида углерода позволяет сделать вывод, что осведомленность городских жителей достоверно не отличается от таковой у жителей сельской местности. Осведомленность об антидотном эффекте кислорода против монооксида углерода у сельских жителей в 1,4 раза меньше, чем у респондентов – жителей города.

Таким образом, жители сельской местности менее осведомлены о приемах оказания первой помощи при отравлениях монооксидом углерода. Для повышения знаний и практических навыков жителей сел необходимо проводить занятия по первой помощи. Такие занятия должны проводить фельдшеры фельдшерско-акушерского пункта (ФАП).

В литературе идет дискуссия о формах и методах проведения занятий по обучению населения приемам оказания первой помощи. Несмотря на все возрастающую цифровизацию, в обществе все еще сохраняется высокая потребность в традиционных источниках информации (средства наглядной агитации, учебные пособия, ближайшее социальное окружение) [6].

Опрос показал, что жители города больше ориентированы на онлайн-занятия (58% против 50%), жители села предпочитают живые встречи для занятий (74% против 66%).

**Заключение.** Таким образом, пожары в сельской местности возникают чаще и сопровождаются большим числом жертв, чем в городах, хотя население сел более дисциплинированно, а такая причина пожара, как неосторожное обращение с огнем встречается реже, чем в городах. Жители сельской местности менее осведомлены о приемах оказания первой помощи при отравлениях монооксидом углерода, чем городские жители. Фельдшерам ФАП необходимо организовывать занятия по обучению населения первой помощи. При этом опрос показал, что жители сельской местности больше ориентированы на живые встречи для таких занятий.

### Список литературы

1. Гуменюк С.А. Организация оказания медицинской помощи в условиях мегаполиса пострадавшим с термическими ожогами в чрезвычайных

ситуациях / С.А. Гуменюк, В.С. Борисов, В.И. Потапов [и др.] // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности чрезвычайных ситуаций. – 2025. – № 1. – С. 54-60.

2. Калач А.В. Анализ обстановки с пожарами и их последствиями на территории РФ / А.В. Калач, А.А. Капустин, М.Р. Шавалеев // Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация. – 2024. – № 3. С. 142-152.

3. Баранова Н.Н. Проблемы маршрутизации при проведении медицинской эвакуации пострадавших в чрезвычайных ситуациях: результаты SWOT- анализа решений ситуационных задач в условиях пригородной зоны и отдаленного от города района. Сообщение 2 / Н.Н. Баранова // Медицина катастроф. – 2021. – № 2. – С. 68-76.

4. Соседова Л.М. Оценка безопасности кратковременного воздействия продуктов термодеструкции торфа в сублетальных концентрациях на белых крыс / Л.М. Соседова, В.А. Вокина, Е.А. Титов [и др.] // Токсикологический вестник. – 2025. – Т. 33, № 1. С. 5-10.

5. Гончаров С.Ф. Центр лечебно-эвакуационного обеспечения ФГБУ «ГНЦ – Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна» Федерального медико-биологического агентства: состояние и перспективы развития / С.Ф. Гончаров, С.В. Марков, А.А. Чепляев [и др.] // Медицина катастроф. – 2024. – № 2. С. 21-33.

6. Станишевский А.Л. Организационно-правовые аспекты оказания первой помощи: анализ осведомленности населения / А.Л. Станишевский, Ю.А. Соколов, В.Н. Сокольчик [и др.] // Медицинские новости. – 2024. – № 7(358). С. 43-49.

7. Пожары и пожарная безопасность в 2017 году: Статистический сборник. Под общей редакцией Д.М. Гордиенко. – М: ВНИИПО, 2018. – 125 с.: ил. 42.

8. Пожары и пожарная безопасность в 2021 году: статист. сб. Балашиха: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2022. 114 с.

9. Пожары и пожарная безопасность в 2024 году. Статистика пожаров и их последствий: информационно-аналитический сборник. Балашиха: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2025. 112 с.

© Савченко А.В., Андриянова Е.А.

**РЕЗУЛЬТАТЫ УЛЬТРАЗВУКОВОГО СКРИНИНГА У ДЕТЕЙ  
ПЕРВОГО ГОДА ЖИЗНИ: СТРУКТУРА ПАТОЛОГИИ  
И ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ**

**Лобода Наталья Александровна**  
врач ультразвуковой диагностики  
Клинико-диагностическое отделение  
ГБУЗ СО «Сызранская ЦГРБ»

**Аннотация:** В данной статье рассмотрена проблема диагностики врожденных аномалий у детей первого года жизни во время проведения ультразвукового скрининга в рамках диспансеризации. Была проанализирована частота выявляемой патологии, ее структура. Исследование включило анализ результатов ультразвуковых протоколов исследования 680 детей в возрасте от 0 до 12 месяцев, проведенных в 2025 г. Выявлено, что частота диагностированных аномалий составила 185,3 на 1000 детей. Также определяется превалирование патологий со стороны сердечно-сосудистой системы (62,7%) среди всех исследуемых систем. Преимущественно в состав данного комплекса аномалий вошло открытое овальное окно (85,3‰). Продемонстрирована высокая диагностическая значимость ультразвукового скрининга детей первого года жизни.

**Ключевые слова:** ультразвуковая диагностика, скрининг, диспансеризация, аномалии, дети первого года жизни, пороки развития, структура патологии.

**RESULTS OF ULTRASONIC SCREENING IN CHILDREN  
OF THE FIRST YEAR OF LIFE: PATHOLOGY STRUCTURE  
AND DIAGNOSTIC SIGNIFICANCE**

**Loboda Natalia Alexandrovna**

**Abstract:** This article discusses the problem of diagnosing congenital abnormalities in children of the first year of life during ultrasound screening as part of medical examination. The frequency and structure of detected pathology were analyzed. The study included an analysis of the results of ultrasound examination

protocols of 680 children aged 0 to 12 months, conducted in 2025. It was found that the frequency of diagnosed abnormalities was 185.3 per 1,000 children. It was also found that cardiovascular system pathologies (62.7%) prevailed among all the systems studied. The majority of this complex of abnormalities included patent foramen ovale (85.3%). The high diagnostic significance of ultrasound screening of children in the first year of life was demonstrated.

**Key words:** ultrasound diagnostics, screening, medical examination, abnormalities, children of the first year of life, developmental defects, and pathology structure.

**Введение.** Ультразвуковая диагностика является важной составляющей диспансеризации детей первого года жизни. Данный метод позволяет использовать различные протоколы исследований, благодаря которым становится возможным диагностирование асимптомных патологий.

**Актуальность исследования.** Скрининговую ультразвуковую программу, состоящую из УЗИ ОБП, УЗИ ТБС, НСГ, Эхо-КГ, УЗИ почек должен пройти каждый ребенок первого года жизни, согласно приказу Минздрава РФ. Результаты проведенных исследований часто варьируют, что требует их изучения. Подобный анализ ранее не проводился в г. Сызрань, что подчеркивает актуальность проведенного исследования.

**Целью** работы является оценка частоты выявления и структуры аномалий различных систем органов, их сравнение у детей первого года жизни при проведении скринингового ультразвукового исследования в рамках диспансеризации.

**Дизайн исследования.**

**Материалы и методы:** было проведено ретроспективное когортное исследование на базе ГБУЗ СО «Сызранская центральная городская и районная больница». Материалом послужили данные первичной медицинской документации кабинета ультразвуковой диагностики за период от 01.01.2025 до 31.12.2025. **Критерии включения:** дети в возрасте 0-12 месяцев, проходившие диспансеризацию в 2025 году на базе ГБУЗ СО СЦГРБ; наличие результатов пяти скрининговых исследований, предусмотренных протоколом диспансеризации детей первого года жизни (ЭхоКГ, УЗИ ОБП, УЗИ почек, НСГ, УЗИ ТБС). **Критерии исключения:** неполный объем обследования (отсутствие результатов хотя бы по одному из пяти скрининговых исследований). В итоговую выборку вошли 680 детей первого года жизни. Каждому ребенку

было выполнено комплексное ультразвуковое обследование в рамках диспансеризации, состоящее из пяти методик: нейросонография (НСГ), эхокардиография (Эхо-КГ), ультразвуковое исследование почек, тазобедренных суставов (УЗИ ТБС), органов брюшной полости (УЗИ ОБП). Общий объем проанализированных исследований составил 3400 протоколов ультразвуковых исследований (680 детей × 5 исследований). Проводился анализ заключений УЗИ по 5 протоколам на предмет выявления отклонений от возрастной нормы. Проведение исследования одобрено администрацией медицинской организации. Получение информированного добровольного согласия пациентов в работе не требовалось ввиду ретроспективного характера исследования и использования обезличенных данных.

### **Результаты и их обсуждение.**

В структуре выявленной патологии на диспансерном ультразвуковом скрининге в выбранной когорте (n=680) преобладали изменения со стороны сердечно-сосудистой системы, составившие 62,7% от общего числа находок. Значительно реже встречалась патология тазобедренных суставов (15,9%), мочевыделительной системы (11,1%), органов брюшной полости (6,3%) и центральной нервной системы (4,0%) (табл.1).

**Таблица 1**

### **Структура патологий у детей первого года жизни по данным ультразвукового скрининга**

	Количество находок (абс.)	Доля в структуре (%)
Сердечно-сосудистая система	79	62,7
Центральная нервная система	5	4,0
Органы брюшной полости	8	6,3
Мочевыделительная система	14	11,1
Тазобедренные суставы	20	15,9
Всего	126	100

**Частота выявления патологии в когорте.** В анализируемую когорту вошли 680 детей первого года жизни. Анализ частоты выявления каждой нозологической формы проводился из расчета на 100 и 1000 детей соответственно (табл. 2).

Таблица 2

**Частота выявления отдельных нозологий в когорте по данным  
ультразвукового скрининга**

Нозология	Абс.число (n)	Частота на 100 детей (%)	Частота на 1000 детей (‰)
<b>Сердечно-сосудистая система</b>			
Открытое овальное окно (ООО)	58	8,53	85,3
Открытый артериальный проток (ОАО)	9	1,32	13,2
Дефект межпредсердной перегородки (ДМПП)	2	0,29	2,9
Дефект межжелудочковой перегородки (ДМЖП) мембранозный	3	0,44	4,4
Дефект межжелудочковой перегородки (ДМЖП) мышечный	4	0,59	5,9
Стеноз аортального клапана	1	0,15	1,5
Недостаточность аортального клапана	1	0,15	1,5
Стеноз клапана легочной артерии	1	0,15	1,5
<b>Центральная нервная система</b>			
Дилатация боковых желудочков	5	0,74	7,4
<b>Органы брюшной полости</b>			
Гепатомегалия	2	0,29	2,9
Киста печени	1	0,15	1,5
Киста селезенки	3	0,44	4,4
Аntenатальный перекрут левого яичника	1	0,15	1,5

## Продолжение таблицы 2

Атрезия влагалища	1	0,15	1,5
Мочевыделительная система			
Пиелэктазия	12	1,76	17,6
Мегауретер односторонний	1	0,15	1,5
Гипоплазия почки	1	0,15	1,5
Тазобедренные суставы			
Дисплазия ТБС	2	0,29	2,9
Подвывих одного из суставов	1	0,15	1,5
Незрелость ТБС 1А степени	11	1,62	16,2
Незрелость ТБС 2А степени	6	0,88	8,8
Всего случаев	126	18,5	185,3

При расчете частоты выявления на 1000 детей установлено, что наиболее часто регистрируемой патологией являлось открытое овальное окно — 85,3 случая на 1000 осмотренных (8,5%). Пиелэктазия выявлялась с частотой 17,6‰ (1,8%), незрелость тазобедренных суставов 1А степени — 16,2‰ (1,6%), открытый артериальный проток — 13,2‰ (1,3%). Остальные нозологии встречались с частотой менее 10 случаев на 1000 детей.

Редкими находками (частота менее 2‰) явились: стеноз аортального клапана, недостаточность аортального клапана, стеноз клапана легочной артерии, киста печени, антенатальный перекрут левого яичника, атрезия влагалища, мегауретер односторонний, гипоплазия почки и подвывих бедра.

Общая частота выявления патологических изменений (суммарно по всем видам исследований) составила 185,3 случая на 1000 детей первого года жизни, что позволяет говорить о наличии в среднем 1-2 находок на каждые 5-6 осмотренных детей.

Полученные в ходе анализа данные сопоставимы с результатами других исследований. Так, Аверьянова Н.И. с соавторами (2014 г.) при проведении анализа постнатального ультразвукового скрининга выявили преобладание пиелэктазии в структуре патологии мочевыделительной системы, что составило 11,37% детей [1]. Результатом текущего исследования также стало выявление превалирования пиелэктазии над другими нозологическими

формами патологии мочеполовой системы, что составило 17,6%. Пиелозктазия без лабораторной и клинической симптоматики воспаления является функциональным состоянием у детей первого года жизни и не требует оперативного вмешательства. Чаще всего данные изменения вызваны незрелостью конечных отделов мочеточника [2, с. 93-95].

Каландия М.Р. с соавторами в ходе исследования от 2017 года установили, что в структуре врожденных пороков развития в Смоленской области на первом месте стоят пороки сердечно-сосудистой системы (25%) [3], что коррелирует с результатами текущего анализа. В 2025 г. в ходе диспансеризации детей первого года жизни в г. Сызрань (Самарская область) наиболее частой ультразвуковой находкой были аномалии со стороны сердечно-сосудистой системы, которые составили 62,7% от общего числа выявленных отклонений.

**Выводы.** Проведенное ретроспективное когортное исследование показало, что ультразвуковой диагностический скрининг детей первого года жизни, проводимый в рамках диспансеризации, является клинически и практически значимым для диагностики бессимптомных и тяжелых патологий со стороны различных систем органов. Общая частота выявления аномалий в когорте (n=680) составила 185,3 случая на 1000 пациентов (18,5%), что дает возможность полагать о наличии в среднем 1-2 находок на каждые 5-6 осмотренных детей.

При анализе структуры заболеваемости в когорте было выявлено преобладающее количество патологий со стороны сердечно-сосудистой системы, на которые пришлось 62,7% от общего числа находок, представленных преимущественно открытым овальным окном (85,3%). Высокая доля данной аномалии связана, прежде всего, с возрастом пациентов (0-12 месяцев), что коррелирует с особенностями постнатального периода на первом году жизни и стандартными сроками спонтанного закрытия фетальных коммуникаций. В норме закрытие овального окна происходит на 1-2 году жизни ребенка, но открытым оно может остаться на протяжении всей жизни (в 15-30% случаев) [4].

Все вышеобозначенные аномалии были выявлены до манифестации симптомов, что обосновывает критическую значимость ультразвукового диспансерного скрининга детей первого года жизни.

**Список литературы**

1. Аверьянова Н.И., Долотказина Е.В., Ширинкин А.В., Балужева Л.Г. Анализ частоты и характера врожденной патологии почек у детей по данным постнатального ультразвукового скрининга // Современные проблемы науки и образования. 2017. № 6. С. 114.
2. Детская ультразвуковая диагностика : учебник. В 2 т. Т. 2. Уронефрология / М.И. Пыков, А.И. Гуревич, Л.А. Полещук и др. М., 2014. 93-95 с.
3. Каландия М.Р., Кузьмина Т.А., Стунжас О.С., Лукина Н.В. Врожденные пороки развития: актуальность и эпидемиология в Смоленской области // Вестник Смоленской государственной медицинской академии. 2017. Т. 16, № 2. С. 114-119.
4. Пыков М.И., Ватолин К.В. Детская ультразвуковая диагностика : учеб. пособие / под общ. ред. М.И. Пыкова, К.В. Ватолина. М. : Видар, 2001. 668 с.

© Лобода Н.А.

DOI 10.46916/11032026-1-978-5-00276-028-2

**THE IMPACT OF MICROCURRENT NEUROSTIMULATION  
ON THE PSYCHOMOTOR DEVELOPMENT OF CHILDREN  
WITH CONGENITAL MICROCEPHALY**

**Alimova Jasmina Berdakhovna**

British School of Tashkent

**Mambetkarimova Muslima Sadiratdinovna**

Andijan State Medical Institute

**Madjidova Yakutkhon Nabiyevna**

Tashkent State Medical University

**Abstract:** Congenital microcephaly is one of the severe organic lesions of the central nervous system and is accompanied by persistent impairments in motor, cognitive, and speech development. The aim of this study was to assess the clinical efficacy and safety of microcurrent reflexotherapy (MCRT) as part of comprehensive neurorehabilitation for young children with microcephaly. The study included 260 children aged from 6 months to 7 years, divided into main and control groups. It was found that the inclusion of MCRT significantly improves motor activity, cognitive and speech development, reduces the severity of epileptic activity, normalizes muscle tone, and enhances the quality of life for patients and their families. The results obtained justify the feasibility of using MCRT as an effective and safe method of early neurorehabilitation.

**Key words:** microcephaly, children, microcurrent reflexotherapy, neurorehabilitation, cognitive development.

**ВЛИЯНИЕ МИКРОТОКОВОЙ НЕЙРОСТИМУЛЯЦИИ  
НА ПСИХОМОТОРНОЕ РАЗВИТИЕ ДЕТЕЙ С ВРОЖДЕННОЙ  
МИКРОЦЕФАЛИЕЙ**

**Алимова Ясмينا Бердаховна**

**Мамбеткаримова Муслима Садиратдиновна.**

**Маджидова Якутхон Набиевна**

**Аннотация:** Врожденная микроцефалия — одно из тяжелых органических поражений центральной нервной системы, сопровождающееся

стойкими нарушениями двигательного, когнитивного и речевого развития. Целью данного исследования была оценка клинической эффективности и безопасности микротоковой рефлексотерапии (МТРТ) как части комплексной нейрореабилитации маленьких детей с микроцефалией. В исследование были включены 260 детей в возрасте от 6 месяцев до 7 лет, разделенных на основную и контрольную группы. Было установлено, что включение МТРТ значительно улучшает двигательную активность, когнитивное и речевое развитие, снижает выраженность эпилептической активности, нормализует мышечный тонус и повышает качество жизни пациентов и их семей. Полученные результаты подтверждают целесообразность использования МТРТ как эффективного и безопасного метода ранней нейрореабилитации.

**Ключевые слова:** микроцефалия, дети, микротоковая рефлексотерапия, нейрореабилитация, когнитивное развитие.

### **Introduction**

Congenital microcephaly is a severe form of organic central nervous system damage, characterized by a reduction in brain size and significant delays in psychomotor development [1,2]. The condition is accompanied by motor function impairments, delayed speech development, cognitive deficits, and a high frequency of epileptic syndromes [1,3]. Despite advances in modern pharmacological and non-pharmacological therapies, the effectiveness of rehabilitation measures for microcephaly remains limited [4,5]. In recent years, there has been growing interest in hardware physiotherapy methods, such as microcurrent therapy and neuromodulation, aimed at activating neuroplasticity and modulating the functional activity of the central nervous system [6,7]. One such method is microcurrent reflexotherapy, which combines the effects of ultra-weak electrical impulses with the principles of traditional reflexotherapy [6,8]. Several studies indicate the positive impact of microcurrents on microcirculation, brain bioelectrical activity, and neuronal adaptation processes [7]. However, data on the use of microcurrent reflexotherapy in children with congenital microcephaly remain fragmented, which determines the relevance of this study.

**Objective of the study.** To assess the clinical efficacy and safety of microcurrent reflexotherapy as part of the comprehensive rehabilitation of children with congenital microcephaly.

**Materials and methods.** The study was conducted at the clinic of Andijan State Medical Institute from January 2025 to March 2026. The study included 260 children diagnosed with congenital microcephaly, aged from 6 months to 7 years.

The patients were divided into two comparable groups:

- Main group (n = 130) — comprehensive rehabilitation including MCRT;
- Control group (n = 130) — standard therapy (therapeutic physical training, massage, medication support).

The course of microcurrent reflexotherapy included 15 procedures lasting 20 minutes each, using currents of 80–200  $\mu$ A and a frequency of 0.5–2 Hz. The treatment was applied to biologically active zones of the occipital region, the cervical-collar area, as well as acupuncture points according to the SU-JOK and auriculotherapy schemes.

The effectiveness of the therapy was evaluated using the GMFCS, Bayley III, Denver II scales, EEG analysis, the PedsQL quality of life scale, and the modified Ashworth scale. Statistical data processing was performed using the SPSS Statistics v.26 package, with a significance level set at  $p < 0.05$ .

**Results.** The study established that the inclusion of microcurrent reflexotherapy in the comprehensive rehabilitation program for children with congenital microcephaly is accompanied by multi-level positive clinical and functional changes, encompassing motor, cognitive, speech, neurophysiological, and behavioral domains. Dynamics of motor functions. Analysis of motor development using the GMFCS scale showed significantly more pronounced improvement in the main group. The average level of motor impairment decreased from  $3.8 \pm 0.6$  to  $2.9 \pm 0.5$  ( $p < 0.01$ ), reflecting the transition of some patients from severe forms of motor dysfunction to more functional levels. Particularly significant was the increase in the proportion of children with GMFCS levels I–II from 12% to 34%, indicating the formation of new motor skills, improved coordination, and the ability to move independently. In the control group, a similar trend was much weaker and not clinically significant.

Muscle tone status. According to the modified Ashworth scale, the main group showed a statistically significant decrease in muscle hypertonicity — by an average of 1.1 points ( $p < 0.01$ ). A reduction in spasticity was observed in both proximal and distal muscle groups, which contributed to an increase in the range of active movements and facilitated the performance of therapeutic exercise and kinesitherapy. In the control group, changes in muscle tone were limited and did not reach statistical significance.

**Cognitive development.** Assessment of cognitive functions using the Bayley III scale revealed a pronounced advantage of microcurrent reflexotherapy. In the main group, the mean score increased from  $62.1 \pm 5.3$  to  $71.4 \pm 6.2$  points ( $p < 0.01$ ), reflecting improvements in attention processes, visuospatial perception, and learning ability.

In the control group, the increase was only 2.4 points and had limited clinical significance. The obtained data indicate a stimulating effect of microcurrent therapy on the neuroplastic mechanisms of the developing brain.

**Speech development.** Analysis of speech functions using the Denver II test showed that in children of the main group, the average delay in speech development decreased by more than twofold — from  $6.5 \pm 1.2$  to  $3.1 \pm 0.8$  months ( $p < 0.01$ ).

Parents and specialists noted the emergence of babbling, improvement in articulatory responses, an increase in the volume of active vocalizations, and a heightened interest of the child in verbal interaction. In the control group, positive dynamics were less pronounced, and speech delay remained at a clinically significant level.

**Epileptic activity and EEG indicators.** During microcurrent reflexotherapy in the main group, a significant reduction in the frequency of epileptic seizures was recorded—from  $2.3 \pm 1.1$  to  $0.9 \pm 0.4$  seizures per month ( $p < 0.01$ ).

EEG examination confirmed the clinical observations: the frequency of sharp waves decreased by more than half, indicating a reduction in seizure readiness and stabilization of the brain's bioelectrical activity. In the control group, such changes were minimal and statistically insignificant.

**Physical growth parameters.** Changes in head circumference in both groups did not reach statistical significance ( $p > 0.05$ ). The lack of impact on anatomical parameters confirms the organic nature of microcephaly and indicates that the effect of microcurrent therapy is realized primarily through functional neurophysiological mechanisms rather than morphological changes.

**Sleep and behavioral reactions.** According to parent questionnaires, after the course of MCRT, the frequency of sleep disturbances decreased from 65% to 28% ( $p < 0.01$ ). There was a noted reduction in time to fall asleep, fewer nighttime awakenings, and an increase in the duration of uninterrupted sleep.

Improvement in sleep was accompanied by a decrease in irritability, reduced anxiety, and increased emotional resilience in children, which positively impacted the effectiveness of subsequent rehabilitation measures.

**Quality of life and social adaptation.** Assessment of quality of life using the PedsQL scale showed an increase in scores in the main group from  $42 \pm 10$  to  $68 \pm 9$  points ( $p < 0.01$ ). Parents noted improvements in motor activity, communicative behavior, the ability to interact with the environment, and an overall increase in the child's adaptive potential.

In the control group, positive changes were less pronounced and did not reach a similar level.

**Safety and tolerability.** Microcurrent reflexotherapy demonstrated a high safety profile. Side effects were mild and transient (brief irritability, drowsiness) and did not require discontinuation of the procedures. No serious adverse events were reported.

**Discussion.** The obtained results are consistent with data from domestic and international studies indicating the potential of microcurrent therapy to stimulate neuroplasticity and regulate CNS functional activity [10–13]. The advantage of MCRT lies in its safety, good tolerability, and applicability in early childhood. The lack of impact on anatomical parameters confirms that the primary effect of the method is realized through functional recovery mechanisms.

### 1. Conclusions.

1) Microcurrent reflexotherapy significantly enhances the effectiveness of comprehensive rehabilitation in children with congenital microcephaly.

2) The use of MCRT contributes to improvements in motor, cognitive, and speech development, reduces epileptic activity, and normalizes muscle tone.

3) The method is characterized by a high level of safety, good tolerability, and high parental compliance.

4) Incorporating MCRT allows for shorter hospitalization periods and improves the quality of life for patients and their families.

### References

1. Ashwal S., Michelson D., Plawner L., Dobyns W.B. Practice parameter: evaluation of the child with microcephaly (an evidence-based review): report of the Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology and the Practice Committee of the Child Neurology Society. *Neurology*. 2009;73(11):887–897. <https://doi.org/10.1212/WNL.0b013e3181b783f7>.

2. Woods C.G., Parker A. Investigating microcephaly. *Archives of Disease in Childhood*. 2013;98(9):707–713. <https://doi.org/10.1136/archdischild-2012-302882>.

3. von der Hagen M., Pivarcsi M., Liebe J., et al. Diagnostic approach to microcephaly in childhood: a two-center study and review of the literature. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2014;56(8):732–741. <https://doi.org/10.1111/dmcn.12425>.

4. Novak I., McIntyre S., Morgan C., et al. A systematic review of interventions for children with cerebral palsy: state of the evidence. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2013;55(10):885–910. <https://doi.org/10.1111/dmcn.12246>.

5. Johnston M.V. Plasticity in the developing brain: implications for rehabilitation. *Developmental Disabilities Research Reviews*. 2009;15(2):94–101. <https://doi.org/10.1002/ddrr.64>.

6. Mayor D. *Electroacupuncture: A Practical Manual and Resource*. Edinburgh: Churchill Livingstone; 2007.

7. White A., Cummings M., Filshie J. *An Introduction to Western Medical Acupuncture*. 2nd ed. Edinburgh: Churchill Livingstone; 2018.

8. Razumov A.N., Melnikova E.A. Reflexotherapy in the system of medical rehabilitation. *Voprosy Kurortologii, Fizioterapii i Lechebnoi Fizicheskoi Kultury*. 2014;91(5):4–8.

© Alimova J.B., Mambetkarimova M.S.,  
Madjidova Y.N.

**РОЛЬ МЕЛАТОНИНА В РЕГУЛЯЦИИ СНА И МЕТАБОЛИЧЕСКОГО  
КОНТРОЛЯ У ПАЦИЕНТОВ РЕПРОДУКТИВНОГО ВОЗРАСТА  
С САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ 2 ТИПА**

**Наримова Гульчехра Джуманиязовна**

**Махмудова Фарангиз Батировна**

**Каюмова Дурдона Туйгуновна**

Республиканский специализированный  
научно-практический медицинский центр  
эндокринологии имени академика Я.Х. Туракулова

**Аннотация:** На сегодняшний день нарушения сна и циркадных ритмов у пациентов с сахарным диабетом 2 типа (СД2) представляют собой одну из актуальных проблем современной эндокринологии и сомнологии. В структуре коморбидных состояний при СД2 особое место занимают расстройства сна, характеризующиеся нарушением секреции мелатонина и десинхронизацией циркадных ритмов, что приводит к ухудшению гликемического контроля и развитию осложнений заболевания. Согласно данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), распространенность СД2 продолжает неуклонно возрастать, особенно среди лиц репродуктивного возраста. К 2045 году прогнозируется увеличение числа больных диабетом до 700 миллионов человек во всем мире [1]. Нарушения сна выявляются у 65-85% пациентов с СД2, при этом у лиц репродуктивного возраста (20-45 лет) частота инсомнических расстройств достигает 70-90% случаев. В различных популяциях частота встречаемости циркадных дисфункций при СД2 колеблется от 45 до 78 случаев на 100 пациентов, при этом у женщин репродуктивного возраста, особенно в периоды гормональных перестроек, показатели могут быть значительно выше.

**Ключевые слова:** мелатонин, сахарный диабет 2 типа, циркадные ритмы, нарушения сна, инсомнические расстройства, гликемический контроль, метаболическая регуляция, пациенты репродуктивного возраста.

**THE ROLE OF MELATONIN IN SLEEP REGULATION  
AND METABOLIC CONTROL IN REPRODUCTIVE-AGE PATIENTS  
WITH TYPE 2 DIABETES**

**Narimova Gulchekhra Jumaniyazovna**  
**Makhmudova Farangiz Batirovna**  
**Kayumova Durdon Tuigunovna**

**Abstract:** Sleep and circadian rhythm disorders in patients with type 2 diabetes mellitus (T2DM) are currently a pressing issue in modern endocrinology and somnology. Sleep disorders, characterized by impaired melatonin secretion and desynchronization of circadian rhythms, occupy a special place in the structure of comorbid conditions in T2DM. These disorders lead to deterioration of glycemic control and the development of disease complications. According to the World Health Organization (WHO), the prevalence of T2DM continues to increase steadily, especially among individuals of reproductive age. By 2045, the number of people with diabetes is projected to increase to 700 million people worldwide [1]. Sleep disorders are detected in 65-85% of patients with T2DM, while in individuals of reproductive age (20-45 years), the incidence of insomnia disorders reaches 70-90% of cases. Across different populations, the incidence of circadian dysfunction in type 2 diabetes ranges from 45 to 78 cases per 100 patients, with rates being significantly higher in women of reproductive age, especially during periods of hormonal changes.

**Key words:** melatonin, type 2 diabetes mellitus, circadian rhythms, sleep disorders, insomnia disorders, glycemic control, metabolic regulation, patients of reproductive age.

**Введение.** Мелатонин (MEL) — это гормон, который синтезируется и секретируется шишковидной железой, расположенной глубоко в головном мозге, в ответ на фотопериодические сигналы, передаваемые от сетчатки через эндогенный циркадный осциллятор, находящийся в супрахиазматическом ядре гипоталамуса [2].

Молекулярные механизмы действия мелатонина реализуются через специфические мембранные рецепторы MT1 и MT2, принадлежащие к семейству G-белок сопряженных рецепторов, а также через ядерные рецепторы ROR $\alpha$  [3]. MT1-рецепторы преимущественно локализованы в супрахиазматических ядрах и опосредуют хронобиотические эффекты мелатонина, в то время как MT2-рецепторы широко распространены в периферических тканях, включая поджелудочную железу, печень, жировую ткань и скелетные мышцы [4]. Активация этих рецепторов приводит

к снижению концентрации циклического аденозинмонофосфата (цАМФ) и модуляции активности протеинкиназы А, что влияет на экспрессию генов, контролирующих углеводный и липидный обмен.

Фундаментальные исследования последних лет установили прямое влияние мелатонина на функцию  $\beta$ -клеток поджелудочной железы. Показано, что мелатонин модулирует секрецию инсулина через МТ2 рецепторы, при этом эффект носит двухфазный характер: в физиологических концентрациях мелатонин оказывает протективное действие на  $\beta$ -клетки, предотвращая их апоптоз и окислительный стресс, однако в высоких дозах может подавлять глюкозо-стимулированную секрецию инсулина [5]. Этот парадоксальный эффект объясняется различной аффинностью МТ1 и МТ2 рецепторов к мелатонину и их разнонаправленным влиянием на внутриклеточные сигнальные каскады.

**Цель исследования:** изучить роль мелатонина в регуляции сна и метаболического контроля у пациентов репродуктивного возраста с сахарным диабетом 2 типа на основании данных полисомнографии, лабораторных показателей и анкетной оценки качества сна.

**Методы исследования.** В исследовании применены клинические, сомнологические, лабораторные, инструментальные и статистические методы. Оценка пациентов включала сбор анамнеза с акцентом на нарушения сна и течение сахарного диабета, эндокринологический осмотр и стандартизированные шкалы оценки качества сна (Питтсбургский индекс качества сна PSQI, шкала сонливости Эпворта ESS). Для уточнения характера и выраженности нарушений сна проводилась полисомнография с анализом архитектуры сна. Лабораторная диагностика включала определение уровня мелатонина в слюне методом ИФА, оценку гликемического контроля (HbA<sub>1c</sub>, гликемия натощак) и непрерывное мониторирование глюкозы.

В исследование были включены 120 человек, разделенных на две группы: основную группу составили 80 пациентов с установленным диагнозом сахарного диабета 2 типа, контрольную группу – 40 условно здоровых лиц, сопоставимых по возрасту и полу. Все участники исследования находились в репродуктивном возрасте от 20 до 45 лет (средний возраст  $34,2 \pm 8,7$  года).

**Результаты исследования.** В исследование были включены пациенты репродуктивного возраста с сахарным диабетом 2 типа. В ходе комплексного обследования установлено, что нарушения сна различной степени выраженности выявлялись у большинства обследованных пациентов. По

данным анкетной оценки качества сна, субъективные жалобы на трудности засыпания отмечались у 62,4% пациентов, частые ночные пробуждения — у 58,7%, раннее утреннее пробуждение — у 41,3%, выраженная дневная сонливость — у 46,8% обследованных. Нарушения режима сна и бодрствования наблюдались у 39,5% пациентов, что указывало на десинхронизацию циркадных ритмов.

По данным полисомнографического исследования выявлены достоверные изменения архитектуры сна. Средняя продолжительность ночного сна составила  $5,8 \pm 0,7$  часа, что было ниже физиологической нормы. Эффективность сна снижалась до  $71,3 \pm 6,4\%$ , латентность засыпания увеличивалась до  $29,6 \pm 5,2$  минуты, а индекс ночных пробуждений достигал  $18,2 \pm 3,7$  эпизодов за ночь. Отмечалось уменьшение доли глубокого медленноволнового сна (N3) и фазы REM-сна, что свидетельствовало о нарушении восстановительных процессов. У части пациентов (27,6%) был выявлен умеренный синдром обструктивного апноэ сна, сопровождавшийся эпизодами десатурации кислорода.

Анализ данных непрерывного мониторинга глюкозы показал выраженную вариабельность гликемии у пациентов с нарушениями сна. Средний уровень глюкозы крови составил  $9,4 \pm 1,8$  ммоль/л, при этом время нахождения в целевом диапазоне (3,9–10,0 ммоль/л) составляло  $56,7 \pm 8,5\%$ , тогда как время гипергликемии превышало  $38,4 \pm 7,9\%$ . У 31,2% пациентов регистрировались ночные эпизоды гипергликемии, а у 18,5% наблюдался феномен «утренней зари», характеризующийся повышением гликемии в ранние утренние часы.

При лабораторном исследовании выявлено снижение ночной секреции мелатонина у большинства пациентов. Средний уровень мелатонина в слюне в 22:00 составил  $12,6 \pm 3,4$  пг/мл, в 02:00 —  $18,9 \pm 4,1$  пг/мл, что было достоверно ниже референсных значений для данной возрастной группы. К утренним часам (06:00) уровень гормона снижался до  $6,2 \pm 1,8$  пг/мл. Полученные данные свидетельствовали о нарушении нормального циркадного профиля секреции мелатонина.

Корреляционный анализ показал статистически значимую связь между уровнем ночного мелатонина и показателями сна и углеводного обмена. Снижение уровня мелатонина достоверно коррелировало с увеличением латентности засыпания ( $r = -0,48$ ;  $p < 0,01$ ), снижением эффективности сна ( $r =$

0,52;  $p < 0,01$ ), повышением уровня гликированного гемоглобина ( $r = -0,46$ ;  $p < 0,05$ ) и увеличением вариабельности гликемии ( $r = -0,43$ ;  $p < 0,05$ ).

После курса терапии мелатонином у пациентов наблюдалось улучшение субъективных и объективных показателей сна. Эффективность сна увеличилась до  $82,5 \pm 5,8\%$ , латентность засыпания снизилась до  $17,3 \pm 4,6$  минуты, уменьшилось количество ночных пробуждений. Одновременно отмечалось улучшение показателей гликемического контроля: уровень гликированного гемоглобина снизился с  $7,9 \pm 0,8\%$  до  $7,2 \pm 0,6\%$ , увеличилось время нахождения глюкозы в целевом диапазоне, и уменьшилась вариабельность гликемии.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о важной роли мелатонина в регуляции циркадных ритмов сна и метаболического контроля у пациентов репродуктивного возраста с сахарным диабетом 2 типа. Нарушение секреции мелатонина ассоциируется с ухудшением качества сна и нестабильностью гликемии, тогда как его применение способствует нормализации структуры сна и улучшению показателей углеводного обмена.

### **Выводы**

1. У пациентов репродуктивного возраста с сахарным диабетом 2 типа выявлена высокая распространенность нарушений сна, проявляющихся снижением эффективности сна, увеличением латентности засыпания, частыми ночными пробуждениями и уменьшением продолжительности глубоких стадий сна.

2. Полисомнографическое исследование показало изменения архитектуры сна, сопровождающиеся десинхронизацией циркадных ритмов, что свидетельствует о нарушении нейроэндокринной регуляции сна у пациентов с СД2.

3. У обследованных пациентов отмечено снижение ночной секреции мелатонина и нарушение его циркадного профиля, что коррелирует с ухудшением качества сна и повышенной вариабельностью гликемии.

4. Выявлена статистически значимая взаимосвязь между уровнем мелатонина, показателями сна и параметрами углеводного обмена, включая уровень гликированного гемоглобина и показатели непрерывного мониторинга глюкозы.

5. Применение мелатонина в комплексной терапии способствует улучшению параметров сна, снижению латентности засыпания, повышению эффективности сна и стабилизации гликемического контроля.

6. Полученные результаты подтверждают важную роль мелатонина в регуляции циркадных ритмов и метаболического гомеостаза, что обосновывает целесообразность его использования в комплексной коррекции нарушений сна и метаболического контроля у пациентов репродуктивного возраста с сахарным диабетом 2 типа.

### Список литературы

1. World Health Organization. *Global report on diabetes*. – Geneva: WHO Press, 2016. – 88 p.
2. Pévet P. Melatonin // *Dialogues in Clinical Neuroscience*. – 2002. – Vol. 4(1). – P. 57-72.
3. Hardeland R. Redox Biology of Melatonin: Discriminating Between Circadian and Noncircadian Functions. *Antioxidants & Redox Signaling*. 2022;37(10-12):704-725. doi:10.1089/ars.2021.0275.
4. Damien G. Dubocovich, Ralf Jockers, Paul Delagrange, Jean A. Boutin. Melatonin receptors: role on sleep and circadian rhythm regulation // *British Journal of Pharmacology*. – 2010. – Vol. 160(1). – P. 82-104.
5. Ralf Jockers, Paul Delagrange, Jean A. Boutin, Philippe Pévet, Damien G. Dubocovich. Update on melatonin receptors: IUPHAR review // *British Journal of Pharmacology*. – 2016. – Vol. 173(18). – P. 2702-2725.

© Наримова Г.Д., Махмудова Ф.Б.,  
Каюмова Д.Т.

**СЕКЦИЯ  
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ  
НАУКИ**

**РАЗВИТИЕ МОДЕЛИ ОЦЕНКИ ФИНАНСОВЫХ РИСКОВ  
В СИСТЕМЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ  
БЕЗОПАСНОСТИ**

**Сергеева Ирина Александровна**

канд. экон. наук

**Назимова Ксения Дмитриевна**

**Медведева Кристина Владимировна**

студенты специальности «Экономическая безопасность»

АОЧУ ВО «Московский финансово-юридический

университет МФЮА»

**Аннотация:** В настоящий момент времени экономика Российской Федерации может быть охарактеризована как находящаяся в состоянии нестабильности, подвергающаяся значительному количеству рисков и угроз. Факторы, определяющие ее текущее состояние, оказывают негативное влияние и на отдельные предприятия, снижая степень их экономической безопасности. Одним из таких факторов, инициирующих возникновение финансовых рисков в деятельности экономических субъектов, выступает риск наступления финансовой несостоятельности, то есть банкротства. Настоящая статья посвящена формированию модели оценки финансовых рисков с акцентом на индикаторы оценки вероятности наступления банкротства организации. В частности, в ней рассматриваются основные причины банкротства, модели оценки вероятности его наступления, а также способы минимизации рисков, связанных с финансовой несостоятельностью.

**Ключевые слова:** диагностика банкротства, финансовые риски, финансовая безопасность организации, финансовая несостоятельность.

**DEVELOPMENT OF A FINANCIAL RISK ASSESSMENT MODEL  
IN THE ECONOMIC SECURITY SYSTEM**

**Sergeeva Irina Aleksandrovna**

**Nazimova Ksenia Dmitrievna**

**Medvedeva Kristina Vladimirovna**

**Abstract:** Currently, the Russian economy can be characterized as unstable, exposed to a significant number of risks and threats. The factors that determine its current state also have a negative impact on individual enterprises, reducing their economic security. One such factor triggering financial risks in the activities of economic entities is the risk of financial insolvency, or bankruptcy. This article is devoted to the development of a financial risk assessment model, focusing on indicators for assessing the likelihood of an organization's bankruptcy. Specifically, it examines the main causes of bankruptcy, models for assessing its likelihood, and ways to minimize the risks associated with financial insolvency.

**Key words:** bankruptcy diagnostics, financial risks, financial security of an organization, financial insolvency.

Экономическая безопасность государства напрямую зависит от стабильности финансовой системы и устойчивости предприятий, функционирующих в ее рамках. Однако существующая экономическая нестабильность инициирует возникновение разного рода финансовых рисков, которые угрожают устойчивому развитию предприятий и выполнению возложенных на них финансовых обязательств. Финансовые риски могут возникать в силу изменения конъюнктуры рынка, неэффективного управления активами и обязательствами, факторов внешней макросреды и нарушения экономической безопасности.

Система экономической безопасности любого хозяйствующего субъекта включает в себя механизмы защиты от внутренних и внешних угроз, обеспечение устойчивости финансовых потоков и сохранность принадлежащих ему активов. Ее эффективность во многом определяется качеством системы управления финансовыми рисками [1]. Финансовые риски проявляются в различных формах, их основные виды представлены на рисунке 1.



**Рис. 1. Основные виды финансовых рисков в деятельности предприятия**

Среди представленных выше видов финансовых рисков особое место занимает риск банкротства, который может привести к значительным экономическим потерям и нанести ущерб репутации, угрожая экономической безопасности хозяйствующего субъекта [2]. В этих условиях разработка и внедрение эффективных моделей оценки финансовых рисков, включающих индикаторы банкротства, приобретает особую актуальность.

Несостоятельность (банкротство) организации – это состояние, при котором она становится не в состоянии выполнять свои финансовые обязательства [3]. Банкротство может быть вызвано множеством факторов, совокупность которых систематизирована на рисунке 2.



**Рис. 2. Факторы возникновения риска банкротства организации**

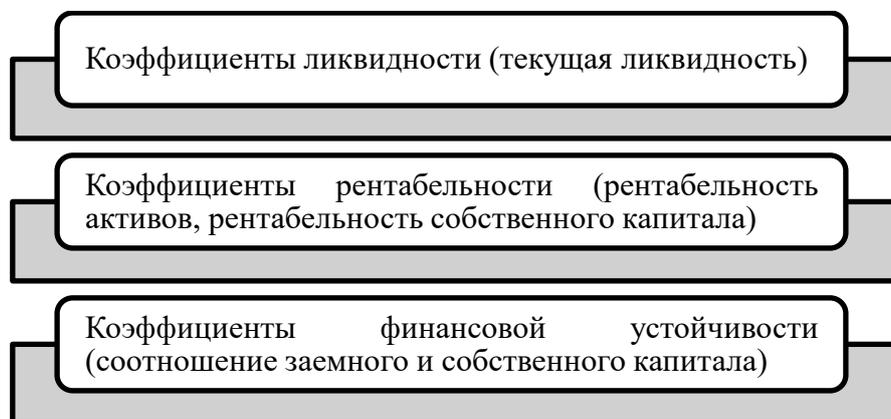
Обеспечение экономической безопасности организации требует создания системы мониторинга рисков с превентивными мерами и оперативным реагированием на угрозы. Это важно для менеджеров и аналитиков, чтобы выявлять угрозы, предотвращать кризисы и защищать финансовую систему. Существует множество моделей, используемых для оценки рисков, связанных с наступлением финансовой несостоятельности организации. Характеристика основных из них представлена в таблице 1.

Таблица 1

**Основные модели оценки рисков наступления финансовой несостоятельности организации [4]**

Наименование модели	Краткая характеристика
Модель Альтмана	Классическая модель, основанная на финансовых коэффициентах, характеризующих ликвидность, рентабельность и структуру капитала
Модель Таффлера	Современная методика прогнозирования банкротства, разработанная для условий рыночной экономики. Основана на четырех финансовых показателях: рентабельность оборотных активов; коэффициент ликвидности; доля обязательств в пассивах; коэффициент оборачиваемости запасов
Модель Бивера	комплексная методика анализа финансового состояния предприятия, основанная на пяти ключевых показателях: коэффициент Бивера (отношение прибыли к задолженности); коэффициент текущей ликвидности; коэффициент покрытия активов собственными средствами; коэффициент оборачиваемости активов; рентабельность активов

Индикаторы наступления банкротства представляют собой количественные и качественные показатели, позволяющие оценить вероятность финансовой несостоятельности предприятия и классифицируемые на виды, приведенные на рисунке 3.



**Рис. 3. Основные индикаторы наступления банкротства организации [5]**

Анализ индикаторов банкротства в совокупности с дополнительными параметрами могут быть интегрированы в систему оценки рисков экономического субъекта, позволяя выявить потенциальные угрозы и сформировать стратегию их минимизации, для чего может быть использована совокупность приведенных на рисунке 4 инструментов управления финансовыми рисками.



**Рис. 4. Инструменты управления финансовыми рисками**

Модели оценки финансовых рисков и индикаторы банкротства служат важным инструментом в системе экономической безопасности, позволяя решить следующие задачи ее обеспечения:

- раннее выявление угроз финансовой устойчивости;
- принятие превентивных управленческих решений;
- снижение вероятности финансовых потерь;
- повышение доверия со стороны инвесторов и кредиторов.

В заключение можно отметить, что применение хозяйствующим субъектом системного и комплексного подхода к управлению возникающими в его деятельности финансовыми рисками, безусловно, положительным образом влияет на уровень его экономической безопасности. Наличие системы управления финансовыми рисками позволяет заблаговременно идентифицировать признаки финансовой несостоятельности, ухудшение финансового состояния организации, ослабление ее рыночных позиций, представляющие собой наиболее распространенные виды угроз экономической безопасности любой коммерческой организации.

**Список литературы**

1. Чуйков А.С. Организация обеспечения экономической безопасности в коммерческой организации / А.С. Чуйков // Финансовые рынки и банки. 2022. № 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/organizatsiya-obespecheniya-ekonomicheskoy-bezopasnosti-v-kommercheskoj-organizatsii>.
2. Терешин В.А. Финансовые риски организации: анализ и управление / В.А. Терешин // Финансы и учетная политика. 2024. № 3 (34). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/finansovye-riski-organizatsii-analiz-i-upravlenie>.
3. Романова Н.П. Внутренние и внешние причины возникновения банкротства предприятий в России / Н.П. Романова // Вестник науки. 2023. № 12(69). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vnutrennie-i-vneshnie-prichiny-vozniknoveniya-bankrotstva-predpriyatij-v-rossii>.
4. Наумов И.В. Теоретико-методический подход к оценке вероятности банкротства предприятий отраслей экономики / И.В. Наумов, А.А. Бычкова, Н.Л. Никулина // Финансовый журнал. 2024. № 6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/teoretiko-metodicheskij-podhod-k-otsenke-veroyatnosti-bankrotstva-predpriyatij-otrasley-ekonomiki>.
5. Кондрашова Н.Г. Процесс снижения риска банкротства экономического субъекта / Н.Г. Кондрашова, А.В. Курсакова, В.В. Мигунова // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2024. № 9-4(96). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/protsess-snizheniya-riska-bankrotstva-ekonomicheskogo-subekta>.

© Сергеева И.А., Назимова К.Д.,  
Медведева К.В., 2026

## СИСТЕМА МЕХАНИЗМОВ ГОСУДАРСТВЕННО-ЧАСТНОГО ПАРТНЕРСТВА ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО СОЦИАЛЬНО- ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНОВ

**Маюнов Владимир Александрович**  
аспирант  
Российский университет кооперации

**Аннотация:** В представленном исследовании осуществляется концептуализация и системный анализ архитектуры механизмов государственно-частного партнерства (ГЧП) как детерминанты поступательной динамики и обеспечения суверенитета социально-экономических систем регионального уровня. Автором обосновывается гипотеза о том, что в условиях турбулентности внешней среды и фискальных ограничений публично-правовых образований, имплементация проектов ГЧП трансформируется из альтернативного инструмента привлечения инвестиций в магистральный драйвер реализации инфраструктурного потенциала территорий.

Особое внимание акцентируется на эволюции институциональной среды и мультипликативных эффектах, возникающих при конвергенции ресурсов государства и предпринимательского сектора. В работе детально раскрываются институциональные ловушки и транзакционные издержки, сопряженные с распределением рисков, спецификацией прав собственности и механизмами возврата частных инвестиций в долгосрочном периоде. На основе ретроспективного анализа концессионных соглашений и контрактов жизненного цикла формулируются предложения по оптимизации регуляторного поля и внедрению адаптивных моделей софинансирования, коррелирующих с целями устойчивого развития (ЦУР). Делается вывод о том, что синергия государственного стратегирования и частной инициативы способна нивелировать межрегиональные диспропорции и обеспечить переход к инклюзивному росту.

**Ключевые слова:** государственно-частное партнерство (ГЧП), институциональная экономика, региональное развитие, устойчивое развитие, инфраструктурные инвестиции, концессионные механизмы, социально-экономическая политика, диверсификация рисков, межсекторное взаимодействие, экономический суверенитет региона.

## A SYSTEM OF PUBLIC-PRIVATE PARTNERSHIP MECHANISMS FOR SUSTAINABLE SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT OF REGIONS

Mayunov Vladimir Alexandrovich

**Abstract:** The presented research provides a conceptualization and system analysis of the architectonics of public-private partnership (PPP) mechanisms as determinants of progressive dynamics and ensuring the sovereignty of socio-economic systems at the regional level. The author substantiates the hypothesis that in the conditions of the turbulence of the external environment and fiscal constraints of public law entities, the implementation of PPP projects is transformed from an alternative tool for attracting investments into the main driver of the realization of the infrastructural potential of territories.

Particular attention is paid to the evolution of the institutional environment and the multiplicative effects that arise from the convergence of government and business sector resources. The paper details the institutional pitfalls and transaction costs associated with risk allocation, property rights specification, and long-term private investment return mechanisms. Based on a retrospective analysis of concession agreements and life-cycle contracts, proposals are formulated to optimize the regulatory field and introduce adaptive co-financing models that correlate with the Sustainable Development Goals (SDGs). It is concluded that the synergy of public strategizing and private initiative is capable of leveling interregional imbalances and ensuring the transition to inclusive growth.

**Key words:** public-private partnership (PPP), institutional economy, regional development, sustainable development, infrastructure investments, concession mechanisms, socio-economic policy, risk diversification, intersectoral cooperation, economic sovereignty of the region.

В условиях эскалации макроэкономической нестабильности и истощения потенциала факторов экстенсивного экономического роста приоритетное значение приобретает проблематика имплементации эффективных моделей публичного управления, ориентированных на мобилизацию эндогенного инвестиционного потенциала субнациональных территориальных образований. В данном контексте институт государственно-частного партнерства (далее —

ГЧП) позиционируется не как факультативный инструмент фискальной политики, а как системообразующий элемент воспроизводственной структуры региональной экономики, обеспечивающий конвергенцию интересов государства и капитала в сфере производства общественных благ.

Дефиниция «механизм ГЧП» в рамках институционального подхода трактуется как совокупность формальных и неформальных правил, а также организационно-экономических процедур, опосредующих процесс взаимодействия публично-правового образования и частного контрагента на всех стадиях жизненного цикла инвестиционного проекта. Полиморфизм данных механизмов обусловлен необходимостью адаптации к отраслевой специфике, уровню институциональной зрелости региональной среды и конфигурации распределения рисков между партнерами [1].

С позиций системного анализа функциональная структура механизмов ГЧП подлежит дифференциации на следующие автономные, но взаимосвязанные блоки:

Контрактно-правовой модуль (институциональная матрица): детерминирует нормативную базу взаимодействия, специфицирует права собственности на создаваемые объекты и регламентирует процедуры разрешения потенциальных конфликтов. Вариативность контрактных форм (концессия, соглашение о ГЧП, контракт жизненного цикла, BOT/BOOT-модели) обеспечивает возможность юридической фиксации асимметричного распределения обязательств и адаптации транзакционных издержек к параметрам конкретного проекта.

Финансово-инвестиционный модуль (механизм аллокации капитала): репрезентует собой комплекс инструментов формирования долгосрочных пассивов и оптимизации структуры капитала проектной компании (SPV). Включает методы проектного финансирования (limited/non-recourse), механизмы субсидирования (капитальный грант, плата за доступность) и инструменты долгового финансирования (инфраструктурные облигации, кредитные линии с участием институтов развития). Ключевым аспектом является обеспечение банкабельности проекта и снижение агентских издержек [2].

Организационно-управленческий модуль (механизм аллокации рисков и компетенций): базируется на принципах матричного управления и проектного администрирования. Предполагает формализацию процессов мониторинга целевых показателей (KPI), коррелирующих с критериями ESG (экологические,

социальные и управленческие аспекты) и индикаторами устойчивого развития. Реализует функцию перераспределения операционных рисков (риски проектирования, строительства, эксплуатации) на сторону, способную управлять ими с минимальными издержками [3].

Интегративное взаимодействие вышеуказанных модулей генерирует синергетический эффект, выражающийся в трансформации региональной экономической системы. Эмпирическая верификация результатов внедрения механизмов ГЧП позволяет констатировать их влияние на:

Повышение параметров резильентности регионального бюджета за счет диверсификации источников финансирования капитальных затрат и софинансирования со стороны частного сектора;

Интенсификацию инфраструктурного освоения территории путем преодоления инвестиционных разрывов (инфраструктурных ловушек);

Имплементацию принципов циркулярной экономики и экологической безопасности в рамках реализации капиталоемких проектов, обладающих потенциальными экстермальными эффектами [4][5].

Резюмируя вышеизложенное, следует заключить, что система механизмов ГЧП представляет собой сложный институциональный комплекс, детерминирующий параметры инвестиционного климата и качество публичного управления на субнациональном уровне. Ее дальнейшее совершенствование лежит в плоскости углубления теоретических моделей оценки общественной эффективности и разработки адаптивных методик квантификации социально-экономических эффектов, генерируемых в процессе реализации партнерских проектов.

### Список литературы

1. Шор И.М., Батова В.Н. Государственно-частное партнерство в обеспечении устойчивого развития регионов России: современное состояние, проблемы и перспективы // Региональная экономика. Юг России. — 2022. — Т.10, № 1. — С. 118-125. — DOI: 10.15688/re.volsu.2022.1.11.

2. Exploring a Conceptual Framework of Spatial Governance for a Public–Private Partnership Response to Regional Uneven Development / Zhen Yanlin [et al.] // Journal of Urban Planning and Development. — 2024. — Vol. 150, Iss. 2. — Mode

of access: [https://scholar-cnki-net-443.webvpn.imac.edu.cn/zn/Detail/index/GARJ2021\\_4/SJCE165EEA21B3882768FEBFEA292E098983](https://scholar-cnki-net-443.webvpn.imac.edu.cn/zn/Detail/index/GARJ2021_4/SJCE165EEA21B3882768FEBFEA292E098983).

3. Виноградова Т.И. Развитие государственно-частного партнерства как инструмент реализации устойчивого развития в региональных стратегиях // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. — 2024. — № 1. — С. 106–115. — URL: <http://library.volnc.ru/article/view?id=34393>.

4. Social Economy and Public Private Partnerships: Analysis, Drivers, and Prospects from the Local Level for Territorial Development / M. Bastida [et al.] // Nonprofit Policy Forum. — 2025. — Vol. 16, Iss. 1. — P. 45–68. — DOI: 10.1515/npf-2024-0020.

5. Толстых Т.О., Журавлева С.В. Государственно-частное партнерство в российских регионах: актуальные отрасли и ключевые направления // Актуальные проблемы развития хозяйствующих субъектов, территорий и систем регионального и муниципального управления : материалы междунар. науч.-практ. конф. — Воронеж: Истоки, 2025. — Вып. 20. — С. 56-62.

© Маюнов В.А.

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ФИНАНСОВОГО ПЛАНИРОВАНИЯ В ОРГАНИЗАЦИЯХ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ

**Чуйко Анна Александровна**

студент

Научный руководитель: **Осипова Алла Александровна**

доцент, к.э.н.

ФГБОУ ВО «РАНХиГС при Президенте РФ»,

Дальневосточный институт управления

**Аннотация:** В статье рассматриваются актуальные вопросы совершенствования финансового планирования в организациях газоснабжения в условиях современной экономической реальности. Автором выделены классические проблемы финансового планирования, связанные с неэффективностью внутреннего управления (несовершенство учета, слабая автоматизация, условность бюджетирования и др.), а также современные вызовы, обусловленные высокой неопределенностью внешней среды, цифровизацией экономики и внедрением принципов ESG (экологическая и социальная ответственность, качественное корпоративное управление). Особое внимание уделено возможностям использования финтех технологий — блокчейна, искусственного интеллекта, больших данных и автоматизированных систем — для повышения точности, скорости и гибкости процессов планирования. Обоснована необходимость перехода на отечественное программное обеспечение, в частности на платформу 1С, в соответствии с требованиями Минцифры. Рассмотрены направления интеграции ESG-критериев в финансовое планирование: управление финансовыми ресурсами, затратами, дебиторской и кредиторской задолженностью, а также стратегическое планирование в холдинговых структурах. Сделан вывод о целесообразности комплексного подхода к модернизации системы финансового планирования с учетом отраслевой специфики и современных тенденций.

**Ключевые слова:** финансовое планирование, газоснабжение, бюджетирование, финтех, цифровизация, ESG-критерии, отечественное программное обеспечение, 1С, управление затратами, дебиторская задолженность, стратегическое планирование.

## IMPROVING FINANCIAL PLANNING IN GAS SUPPLY ORGANIZATIONS

**Chuiko Anna Aleksandrovna**

Scientific adviser: **Osipova Alla Alexandrovna**

**Abstract:** This article examines current issues related to improving financial planning in gas supply organizations in the current economic environment. The author highlights classic financial planning issues related to ineffective internal management (poor accounting, weak automation, arbitrary budgeting, etc.), as well as contemporary challenges stemming from the high uncertainty of the external environment, the digitalization of the economy, and the implementation of ESG principles (environmental and social responsibility, high-quality corporate governance). Particular attention is paid to the potential of using fintech technologies — blockchain, artificial intelligence, big data, and automated systems — to improve the accuracy, speed, and flexibility of planning processes. The article substantiates the need to transition to domestic software, in particular the 1C platform, in accordance with the requirements of the Ministry of Digital Development, Communications, and Mass Media. The article considers areas for integrating ESG criteria into financial planning: management of financial resources, costs, accounts receivable and accounts payable, as well as strategic planning in holding structures. A conclusion is reached on the feasibility of a comprehensive approach to modernizing the financial planning system, taking into account industry specifics and current trends.

**Key words:** financial planning, gas supply, budgeting, fintech, digitalization, ESG criteria, domestic software, 1C, cost management, accounts receivable, strategic planning.

В настоящее время российские компании всех отраслей, в том числе и газоснабжения, в процессе финансового планирования сталкиваются с рядом проблем, которые можно разделить на классические, вызванные неэффективным управлением компании, и современные, связанные с изменением внешней среды.

К классическим проблемам финансового планирования можно отнести следующие:

- «несовершенство системы бухгалтерского учета и налогообложения,
- неграмотная постановка целей руководства,
- условный характер процесса бюджетирования,
- отсутствие возможности финансирования новых проектов,
- сложности с автоматизацией учета,
- отсутствие полной информации об основных параметрах деятельности предприятия» [8].

При этом если рассматривать процесс бюджетирования, то основные проблемы связаны с:

- низким уровнем детализации бюджетов;
- недостаточным вниманием к показателям текущей эффективности операционной деятельности, избыточному вниманию к показателям расхода по центрам затрат;
- недостаточной интеграции между финансовым планированием и операционным планированием деятельности;
- составлением прогнозов только в рамках финансового года;
- сложным ручным процессом планирования, который может достигать 6-8 месяцев;
- значительными различиями детализированности реальных и планируемых данных, непоследовательностью их расчетов, что не дает сравнить данные показатели между собой;
- использованием устаревших методов расчетов, которые не позволяют при изменении определенной части данных автоматически изменять все остальные показатели, связанные с этими данными;
- недостаточно гибким процессом корректировки прогнозов [7].

Современные проблемы финансового планирования связаны с такими факторами внешней среды, как высокая ее неопределенность, цифровизация российской экономики, а также тенденция к экологизации и социализации бизнеса (так называемая «зеленая экономика»).

Одной важной особенностью современных условий хозяйствования является высокая неопределенность рыночных условий, а также трансформация российской национальной экономики в цифровую.

Это приводит к необходимости использования предприятиями современных инструментов финансового планирования, связанных с ИТ-технологиями (таблица 1).

Таблица 1

### Технологии финтеха как инструменты финансового планирования

Наименование технологии	Характеристика технологии	Использование в финансовом планировании
Блокчейн	Прозрачная система записи транзакций	Упрощение процесса финансового планирования и улучшение его прозрачности Использование при финансовом планировании корпоративных структур, где присутствуют взаимозависимые финансовые потоки
Искусственный интеллект	Автоматизация и оптимизация финансовых процессов Автоматический анализ больших объемов данных	Оптимизация и повышение скорости финансового планирования Возможность финансового прогнозирования, использования сценарного подхода
Большие данные	Обработка и анализ больших объемов данных, в том числе нестандартных	Актуализация информации для финансового планирования Возможность выявления факторов, влияющих на показатели финансового планирования Выявление тенденций финансовых показателей
Автоматизированные системы	Автоматизация финансовых процессов с использованием специализированных систем и роботизации	Повышение скорости и точности финансового планирования Высвобождение времени для стратегического планирования Снижения риска человеческого фактора

Представленные выше инструменты позволят улучшить финансовое планирование в организациях за счет повышения эффективности, улучшения точности и прогнозирования, снижения рисков и упрощения процессов планирования финансовых показателей.

Следует также отметить, что процесс цифровизации и автоматизации финансового планирования также должен учитывать, что, согласно

Методическим рекомендациям Минцифры, опубликованным 12 января 2024 г. на сайте ведомства, все компании с госучастием должны с 2025 г. использовать отечественный софт, в том числе и в финансовом планировании.

В качестве платформы для развития цифровой экономики и совершенствования финансового планирования многие экономисты-практики предлагают рассмотреть комплексные решения Фирмы 1С, которые по функционалу не уступают зарубежным ERP-системам, которые активно использовались отечественными компаниями нефтегазовой сферы.

На данный момент отечественная платформа 1С позволяет эффективно использовать методы финансового планирования на тактическом, оперативном и стратегическом уровнях за счет гибкости и масштабируемости под любые виды деятельности, а также использование настраиваемых форм и удобных механизмов формирования финансовой отчетности. Еще одним преимуществом 1С является возможность интеграции с другими программными решениями предприятия, что позволяет эффективно функционировать единой информационной системе компании [6].

Еще одна тенденция, которая уже проявляется в российской экономике, – это экологизация и социализация бизнеса, внедрение ESG-критериев в деятельность компаний. Такое направление будет развиваться в будущем, что следует иметь в виду при финансовом прогнозировании и планировании.

ESG-критерии представляют собой:

- E (Environmental) — влияние бизнеса на окружающую среду, его экологизацию;
- S (Social) — социальная ответственность бизнеса;
- G (Governance) — принципы корпоративного управления бизнесом.

В процессе финансового планирования на предприятиях газоснабжения учет ESG-критериев может осуществляться следующим образом [1]:

1) в политике управления финансовыми ресурсами.

Управление финансовыми ресурсами связано с оценкой величины, а также структурой капитала, ростом собственных источников средств. Необходимо внедрить автоматизированные системы мониторинга данных показателей, что в случае их снижения до критических уровней позволит оперативно корректировать стратегии финансового управления.

С позиции ESG-критериев это позволит высвободить или найти необходимые финансовые ресурсы для экологических и социальных проектов в рамках стратегии устойчивого развития компании.

2) изменение политики управления затратами при ведении текущей деятельности и управлении проектами, а также системы управленческого учета.

Данные изменения позволят эффективнее контролировать формирование денежных средств, а также их использование. Также получение более детализированной информации позволит принимать своевременно оптимальные управленческие решения.

С позиции ESG-критериев изменение политики управления затратами даст возможность высвободить финансовые ресурсы для развития ESG-инициатив, а также улучшить прозрачность и качество учета, повысить качество учета потребления материальных ресурсов.

3) ужесточение мер по управлению дебиторской и кредиторской задолженностью.

Работа с задолженностью компании всегда имеет положительный эффект, который проявляется в ускорении кругооборота финансовых ресурсов компании, снижении потребности в и дополнительных источниках финансирования, что в результате повышает финансовую устойчивость и независимость предприятия.

С позиции ESG-критериев управление задолженностью компании дает возможность высвободившиеся средства инвестировать проекты устойчивого развития в рамках ESG-программ.

Следует отметить, что в крупных компаниях по типу холдинговых структур также должна проводиться интеграция ESG-критериев в стратегическое планирование и управление, что позволит улучшить стратегические видение компании, в том числе и с позиции финансового управления. С этой позиции следует внедрить показатели эффективности на основе ESG-критериев, а также внедрить принципы устойчивого развития в стратегическое планирование финансовой политики холдинга.

### Список литературы

1. Андреев Н.Е. Разработка стратегий и рекомендаций по совершенствованию управления финансами ESG-проектов в долгосрочной перспективе / Н.Е. Андреев, С.Е. Смирнова // Вестник евразийской науки. – 2024. – Т. 16, № S6.

2. Дроковский Н.Б. Совершенствование механизма финансового планирования на предприятии / Н. Б. Дроковский // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2025. – № 1-2(119). – С. 84-87.

3. Кириченко О.С. Ключевые финансовые особенности газовой отрасли / О.С. Кириченко // Финансы и управление. – 2019. – № 1. – С. 1-9.

4. Коваленко С.А. Совершенствование системы финансового планирования нефтегазового предприятия (на примере ООО «Газпром добыча Ямбург») / С.А. Коваленко // Нефтегазовый комплекс: экономика, политика, экология : Сборник научных трудов победителей X конкурса имени профессора И.Я. Блехцина, Санкт-Петербург, 19 апреля 2024 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный экономический университет, 2024. – С. 82-88.

5. Корпоративное финансовое планирование и бюджетирование : учебник / З.М. Дохоян, Я.Я. Иванова, О.В. Романченко, Т.В. Шубина. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 266 с.

6. Кочеряева К.Д. Вопросы управления финансами в условиях цифровой экономики / К.Д. Кочеряева // Проблемы науки. – 2019. - С. 57-60.

7. Лазарева О.С. Прогнозирование финансового состояния и финансовой устойчивости предприятия / О.С. Лазарева, И.Н. Советов // Экономика и предпринимательство. - 2022.

8. Маленкина Т.М. Финансовое планирование на предприятии: основные направления совершенствования / Т.М. Маленкина, К.М. Рыбина // Многоуровневое общественное воспроизводство: вопросы теории и практики. – 2024. – № 2(43). – С. 74-79.

9. Николаев А.В. Исследование особенностей финансового планирования и прогнозирования в организации с учетом условий неопределенности / А. В. Николаев // Маркетинг и логистика. – 2024. – № 1(51). – С. 63-75. – EDN AFEQDX.

10. Одинцова Н.А. Проблемы финансового планирования и прогнозирования на предприятии / Н.А. Одинцова, А.И. Зверев // Сборник научных работ серии «Экономика». – 2021. – № 24. – С. 144-156.

11. Павлова М.В. Совершенствование организации финансового планирования на предприятии / М.В. Павлова // Экономика: вчера, сегодня, завтра. – 2024. – Т. 14, № 8-1. – С. 428-437.

12. Филин А.Д. Методология научных исследований : учебник для вузов / А.Д. Филин, А.Р. Бестугин, Ю.Г. Шатраков; под научной редакцией А.Д. Филина. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 163 с. — (Высшее

образование). — ISBN 978-5-534-20867-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/558901>.

13. Финансовое планирование и бюджетирование на предприятии в условиях цифровизации экономики: учебное пособие / Е.Н. Богданова, О.И. Бедердинова. — Москва: ИНФРА-М, 2023. — 110 с.

14. Финансовое планирование и бюджетирование: учебное пособие / В.Н. Незамайкин, Н.А. Платонова, И.М. Поморцева и др.; под ред. проф. В.Н. Незамайкина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: ИНФРА-М, 2023. — 112 с.

15. Финансовое планирование как способ улучшения использования финансовых ресурсов предприятия / Н.В. Фалина, А.А. Храмченко, В.В. Топыгова, Э.Э. Смехова // Вестник Академии знаний. — 2024. — № 2(61). — С. 540-544.

16. Шихалиева Д.С. Совершенствование системы финансового планирования на предприятии в условиях санкций / Д.С. Шихалиева, С.В. Беляева // Университетская наука. — 2022. — № 2(14). — С. 139-142. — EDN LTAJJR.

17. Яночкина А.С. Особенности финансового планирования и основные направления его совершенствования на предприятии / А.С. Яночкина, О.С. Пескова // Менеджмент и финансы производственных систем : Сборник научно-практических статей Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Волгоград, 12 декабря 2024 года. — Волгоград: ЗАО «Университетская книга», 2024. — С. 367-373.

© Чуйко А.А.

**ВЛИЯНИЕ АЛГОРИТМИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ  
НА ФОРМИРОВАНИЕ МОДНЫХ ТРЕНДОВ В СРЕДЕ КОРОТКИХ  
ВИДЕО И СТРАТЕГИИ ПРОДВИЖЕНИЯ БРЕНДОВ**

**Гожулева Анастасия Александровна**  
студент

Научный руководитель: **Александрова Наталья Александровна**  
к.э.н., доцент

ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов  
имени Патриса Лумумбы»

**Аннотация:** В статье исследуется трансформация механизмов формирования моды под влиянием рекомендательных алгоритмов коротких видео. Рассматривается феномен, при котором традиционные институты моды (дизайнеры, журналы) уступают роль законодателей цифровым алгоритмам. Проанализированы принципы работы рекомендательных систем, их влияние на дизайн одежды («дизайн под алгоритм») и адаптацию PR-стратегий брендов к условиям виральности. Особое внимание уделяется концепции «тикток-эстетик» (core) как продукту синергии пользовательского контента и машинного обучения. Выявлены ключевые метрики успеха и риски, связанные с алгоритмической зависимостью брендов.

**Ключевые слова:** рекомендательные алгоритмы, fashion-маркетинг, дизайн одежды, виральность, core-эстетики, PR-стратегии, цифровое продвижение, потребительское поведение, короткие видео.

**THE INFLUENCE OF ALGORITHMIC RECOMMENDATION SYSTEMS  
ON THE FORMATION OF FASHION TRENDS IN THE SHORT VIDEO  
ENVIRONMENT AND BRAND PROMOTION STRATEGIES**

**Gozhuleva Anastasia Aleksandrovna**  
student

Scientific adviser: **Alexandrova Natalia Aleksandrovna**

**Abstract:** The article examines the transformation of fashion formation mechanisms under the influence of the recommendation algorithms of the short

videos. The phenomenon where traditional fashion institutions (designers, magazines) cede the role of "trendsetters" to digital algorithms is considered. The principles of recommendation systems, their impact on clothing design ("design for the algorithm"), and the adaptation of brand PR strategies to the conditions of virality are analyzed. Special attention is paid to the concept of "TikTok aesthetics" (cores) as a product of the synergy between user content and machine learning. Key success metrics and risks associated with algorithmic dependence of brands are identified.

**Key words:** recommendation algorithms, fashion marketing, clothing design, virality, core aesthetics, PR strategies, digital promotion, consumer behavior, short videos.

В эпоху цифровой трансформации рынка рекламы и маркетинга традиционные «законодатели моды» - дома высокой моды, гляцевые журналы и байеры - утрачивают монополию на формирование трендов. На их место приходят цифровые платформы, главной из которых становится TikTok. Создание авторитетного бренда в медиасреде, как отмечают исследователи, является ключевым условием конкурентоспособности [1, с. 29]. Однако если ранее эта среда формировалась редакторами Vogue и других модных журналов, то сегодня её формируют алгоритмы в социальных сетях.

Современная мода перестала быть линейной (от подиума к масс-маркету). Она стала циклической и вирусной: тренды зарождаются в видео обычных пользователей, набирают миллиарды просмотров под хештегами «balletcore», «mobwife» или «soquette», и лишь затем появляются на полках магазинов. Цель данной статьи - проанализировать, как рекомендательные системы трансформируют дизайн одежды и вынуждают бренды кардинально менять стратегии продвижения, подстраиваясь под логику алгоритмов.

TikTok, например, использует рекомендательную систему на основе интересов. Предположительно, алгоритм анализирует сотни сигналов: время удержания взгляда на видео, повторные просмотры, использование звуков, скорость пролистывания, геолокацию и даже модели одежды в кадре [2].

Исследования показывают, что именно метрики удержания внимания (retention rate) стали ключевыми для моды. Вещь, которая «заставляет» пользователя остановиться и пересмотреть видео дважды, получает приоритет в ранжировании. Это приводит к тому, что эстетики TikTok (core'ы) превращаются в набор визуальных триггеров, оптимизированных под удержание внимания. Например, резкая смена образов, необычные текстуры

(пайетки, мех), громкие цветовые контрасты - всё это работает на захват внимания в первые 2-3 секунды.

Формируется феномен, который условно можно обозначить как «дизайн под алгоритм» (Design for Algorithm), заключается в том, что одежда создается не только с учетом тактильных ощущений, но и с учетом ее «фотогеничности» и «видеогеничности». Анализируя поведение пользователей и данные отраслевых порталов, можно выделить несколько принципов, которые диктуют алгоритмы производителям одежды:

1. **Визуальный эффект.** Одежда должна иметь деталь, которая заставит пользователя пересмотреть видео (асимметрия, необычный крой). Это напрямую коррелирует с данными о том, что реклама для разных социальных групп требует специфического языка [3], и в коротких видео этот язык основывается на визуале.

2. **Синхронизация со звуками.** Тренды часто завязаны на конкретных аудиокomпозициях. Бренды начинают шить одежду, которая «попадает в вайб» виральных звуков.

3. **Универсальность.** Одежда, которая может менять форму (трансформеры) или надеваться разными способами, создает идеальные условия для привлечения широкого круга потенциальных покупателей и видео — инструкцию (туториал), что увеличивает время просмотра.

Традиционные PR-инструменты, такие как пресс-релизы и лукбуки, уступают место нативной интеграции в определенную эстетику. Рекламные стратегии нашего времени демонстрируют полную адаптацию к алгоритмической реальности.

Маркетплейсы (Wildberries, Ozon) и fashion-ритейлеры все чаще используют Big Data для прогнозирования того, какая эстетика станет популярной в ближайшее время. Алгоритмы этих площадок, как отмечается в исследованиях, сегодня знают о потребителе больше, чем социологические опросы [2, с. 6]. Однако на уровне коротких видео бренды идут дальше: они создают не просто товар, а «триггер для алгоритма».

Зависимость моды от алгоритмов несет в себе серьезные риски [6]:

1. **Усреднение и стандартизация.** Алгоритмы склонны продвигать то, что уже попало в рекомендации. Это приводит к тиражированию одних и тех же эстетик и подавлению действительно авангардной, но сложной для восприятия моды. Общество рискует попасть в «информационные коконы» [4].

2. **Ускорение потребления (микротренды).** Эстетики сменяют друг друга каждые 2-3 месяца. Это ведет к перепроизводству и культуре «одноразовой» моды (fast fashion), где вещь покупается только для одного видео.

3. **Этическая предвзятость.** Алгоритмы могут подавлять определенные типы внешности или субкультуры, если они не вписываются в усредненную статистику виральности.

Подводя итог исследованию, необходимо подчеркнуть, что к 2026 году рекомендательные системы коротких видео закрепили за собой роль одного из главных медиумов моды. Они не просто отражают предпочтения аудитории, но и активно формируют их, диктуя дизайнерам, какие фасоны шить, а маркетологам - какие смыслы транслировать. Дифференциация рекламы в этой среде невероятно точна. Алгоритмы показывают рекламу core-одежды именно тем пользователям, чей профиль поведения совпадает с данной эстетикой.

Мы наблюдаем переход от модели «подиум - журнал - потребитель» к модели «пользовательский контент - виральность - алгоритм - массовое производство». Бренды, адаптировавшие свои стратегии под логику работы рекомендательных систем (использовать правильные триггеры удержания, звуки и паттерны монтажа), получают доступ к огромной аудитории.

Однако, как и в случае с любой технологией, здесь важен этический баланс. Погоня за виральностью не должна подменять собой аутентичность бренда, его миссию и качество продукта. Дальнейшее развитие fashion-PR будет связано с гибридными стратегиями, где мода сочетается с точным знанием работы алгоритмов. Это требует от специалистов новых компетенций на стыке социологии, data science и дизайна.

### Список литературы

1. Полаева Г.Б., Александрова Н.А. Разработка проекта продвижения бренда на основе расширения интернет-присутствия // Бухгалтерский учет и налогообложение в бюджетных организациях. — 2020. - № 11. — С. 28-37.

2. Ассоциация коммуникационных агентств России (АКАР). Тренды цифровых коммуникаций 2025. — <https://akarussia.ru/>.

3. Радаев, В. В. Социология потребления: основные подходы. 2004. С. 13-15 [https://www.isras.ru/files/File/Socis/2005-1/radaev\\_socneed.pdf](https://www.isras.ru/files/File/Socis/2005-1/radaev_socneed.pdf).

4. Гришаева, С. А. Социальные трансформации в условиях цифровой среды. 2020. С. 6-7 <https://cyberleninka.ru/article/n/sotsialnye-transformatsii-v-usloviyah-tsifrovoy-sredy/viewer>.

5. Денисова Е.В., Петрова Г.В. Нейросети в маркетинге: использование искусственного интеллекта для повышения эффективности деятельности компании. 2024. С. 3-4. <https://vael.ru/ru/article/view?id=3908>.

6. Короткевич Д. Тренды в SMM — 2026: что будет работать в соцсетях. Markway, 26 ноября 2025. <https://markway.ru/blog/trendy-v-smm-2026-cto-budet-rabotat-v-soczsetyah/>.

© Гожулева А.А.

**СЕКЦИЯ  
ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ  
НАУКИ**

**АНГЛИЙСКИЕ ОТЫМЕННЫЕ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ ФРАЗОВЫЕ ГЛАГОЛЫ КАК СРЕДСТВО РЕПРЕЗЕНТАЦИИ КОНЦЕПТУАЛЬНОЙ ОБЛАСТИ «ПОИСК / ОБНАРУЖЕНИЕ»: КОГНИТИВНЫЙ АСПЕКТ**

**Якубовская Эльвира Владимировна**

кандидат филологических наук,  
доцент кафедры английского языка № 1,  
ОАФ РАНХиГС

**Аннотация:** Статья посвящена исследованию репрезентации концептуальной области «ПОИСК / ОБНАРУЖЕНИЕ» в семантике английских отыменных инструментальных фразовых глаголов. Актуальность работы обусловлена необходимостью изучения отражения универсальных когнитивных механизмов в языковых формах. В рамках когнитивной семантики на материале фразовых глаголов, образованных от существительных *comb* и *rake*, анализируются процессы метафорического переноса и роль пространственных послелогов (*out, about, around, up*) в формировании итогового концептуального содержания. Делается вывод о том, что инструментальный компонент семантики исходного глагола в сочетании с пространственной логикой послелога формирует устойчивые когнитивные модели осмысления процессов поиска и обнаружения.

**Ключевые слова:** когнитивная семантика, концептуальная область, ПОИСК / ОБНАРУЖЕНИЕ, инструментальные фразовые глаголы, отыменные глаголы, метафора, послелог, концептуализация.

**ENGLISH DENOMINAL INSTRUMENTAL PHRASAL VERBS  
AS A MEANS OF REPRESENTING THE CONCEPTUAL DOMAIN  
«SEARCH / DISCOVERY»: A COGNITIVE ASPECT**

**Yakubovskaya Elvira Vladimirovna**

**Abstract:** The article is devoted to the study of the representation of the conceptual domain “SEARCH / DISCOVERY” in the semantics of English denominal instrumental phrasal verbs. The relevance of the work is determined by the need to investigate how universal cognitive mechanisms are reflected in linguistic

forms. Within the framework of cognitive semantics, using phrasal verbs derived from the nouns *comb* and *rake* as material, the processes of metaphorical transfer and the role of spatial particles (*out, about, around, up*) in shaping the resulting meaning are analyzed. It is concluded that the instrumental component of the semantics of the base verb, combined with the spatial logic of the particle, forms stable cognitive models for conceptualizing the processes of search and discovery.

**Key words:** cognitive semantics, conceptual domain, SEARCH / DISCOVERY, instrumental phrasal verbs, denominal verbs, metaphor, particle, conceptualization.

**Актуальность** темы определяется необходимостью изучения того, как универсальные когнитивные механизмы (структурирование опыта, категоризация действий) отражаются в конкретных языковых средствах. Инструментальные фразовые глаголы представляют собой уникальный объект для такого анализа, так как в их семантике соединены воедино представление о действии, его инструментальной составляющей и пространственном результате. Обращение к концептуальной области «ПОИСК / ОБНАРУЖЕНИЕ» продиктовано ее фундаментальным характером для человеческой деятельности: процессы поиска и обретения (как материального, так и идеального) пронизывают все сферы жизни, а их языковая репрезентация позволяет выявить глубинные модели осмысления действительности.

Работа выполнена в русле когнитивной семантики с использованием методов концептуального анализа, фреймового моделирования, анализа словарных дефиниций и контекстуального анализа.

**Цель исследования** – выявить и описать способы и механизмы репрезентации концептуальной области «ПОИСК / ОБНАРУЖЕНИЕ» в исследуемой группе глаголов.

В выборку вошли инструментальные глаголы, образованные от существительных путем конверсии – продуктивного способа словообразования в современном английском языке, а также примеры, полученные из Британского национального корпуса (BNC), Корпуса современного американского английского языка (COCA), корпус текстов журнала TIME (TIME), корпуса современных новостных текстов (NOW – News on the Web).

Концептуальная область «Поиск, находка» включает в себя такие фразовые глаголы инструментального характера, как *comb out, rake about/around, rake out, rake up*. В основе семантики глаголов *comb* и *rake* лежит

функция обозначаемых ими инструментов (расчески и граблей), которая заключается в многократном проведении по поверхности для ее обработки. Переносное значение этих глаголов строится на аналогии с инструментальным действием: субъект, подобно тому, как он действует гребнем или граблями, совершает повторяющиеся движения, тщательно обследуя местность, чтобы достичь цели – найти что-либо или привести объект в порядок.

В примере фразовый глагол приобретает переносное значение «тщательно выискивать и удалять» или «вычищать»: *To comb out the neologisms and solecisms, the editors consulted a usage panel of 104 unpaid judges, mainly journalists and other writers* [TIME] [1]. Редакторы (совместно с жюри) не редактировали текст целиком. Они были сфокусированы на выявлении и удалении конкретных дефектов – неологизмов (новых слов, которые могли быть неуместны) и солецизмов (синтаксически неправильных оборотов). Использование *comb out* придает предложению выразительность, создавая визуальную аналогию между работой редактора, очищающего текст от ошибок, и тщательным расчесыванием волос. Это подчеркивает методичность и педантичность работы «жюри» (usage panel). Послелог *out* указывает на вектор движения из замкнутого пространства («контейнера») вовне, делая объект доступным или выделяя его из множества. Именно эта семантика лежит в основе фразового глагола *to comb out*, который приобретает значение «выискивать, извлекать информацию (из какого-либо источника)».

В следующем предложении глагол “rake out” также использует пространственную логику послелога *out* (извлечение из контейнера / замкнутого пространства наружу), но здесь метафора строится на другом физическом действии – на использовании граблей (*rake*): *With a sigh of resignation I untipped the lampshade and raked out my knitting from beneath the chair* [2]. Контекстуальное значение в предложении передает оттенок извлечение из труднодоступного места. Под креслом – это замкнутое, темное пространство, «контейнер». Вязание, упавшее туда, нужно оттуда достать. *Rake out* подчеркивает, что предмет был глубоко или неудобно расположен, и потребовалось некоторое усилие, чтобы его «выщарапать» или «выгрести» наружу. Это частный случай общей когнитивной модели: НАЙТИ = ИЗВЛЕЧЬ ИЗ КОНТЕЙНЕРА.

Фразовый глагол “rake around” имеет выразительное метафорическое значение. Он образован от глагола *to rake* (сгребать граблями, разгребать, прочесывать). В контексте примера из корпуса современного английского

языка, значение выходит за рамки простого физического действия: *Her gaze raked around the room, landed on a heavy baroque lamp beside her bed* [3]. В данном контексте “*rake around*” означает «тщательно и быстро обыскивать взглядом», «прочесывать взглядом». Речь идет не о спокойном, созерцательном осмотре комнаты, а о напряженном, целенаправленном поиске чего-то конкретного. Взгляд героини не просто скользил, а «прочесывал» пространство. Она быстро и методично осмотрела каждый угол комнаты, пока ее внимание не привлекла тяжелая лампа. Этот глагол показывает, что лампа была не просто замечена, а буквально «выслежена» взглядом. В основе семантики послелого *around* лежит, как отмечает Е.Е. Голубкова, «идея движения по кругу или в пределах расстояния, отмеряемого по отношению к центру круга» [4, с. 143]. Динамическая семантика глаголов является ключевым условием для их сочетаемости с данным послелогом.

В следующем примере значение фразового глагола “*rake about*” также переосмыслено. Этот глагол подразумевает, что некто «копается» в куче вещей, чтобы найти что-то конкретное: *I would have used some of the rods today and I've had to rake about to use some old stuff* [5]. Так, сочетание глагола *rake* с послелогом *about/around/round*, вносящими значение движения в различных направлениях (*about*) либо по кругу (*(a)round*) на определенной территории, приводит к образованию фразового глагола, означающего «тщательно разыскивать, перебирая что-либо».

Согласно И.В. Ногиной [6, с. 130], предлог *up* в некоторых контекстах указывает на достижение цели и завершенность действия, что является следствием метафорического переноса значения «наращивания объема действия». Примером служит фразовый глагол “*rake up*”, который приобретает следующие переносные значения (помеченные как разговорные): 1) «ворошить прошлое», «извлекать на свет сплетни»; 2) «с трудом разыскивать кого-либо или что-либо» [7, с. 516]. Семантика этих значений, по-видимому, базируется на ассоциации с физическим усилием, требуемым для сгребания сена в копны. В следующем примере глагол *rake up* имеет четкое негативное значение «ворошить болезненное прошлое». Девушка сознательно избегает этой темы, проявляя такт и заботу о чувствах своих бабушки и дедушки. *Never does she ever rake up the question of lifelong scars with her grandparents* [5]. Как граблями (*rake*) сгребают (*up*) листья или мусор в кучу, точно так же в разговоре человек «сгребает» старые, забытые и зачастую неприятные темы, возвращая им актуальность.

Семантика инструментальных фразовых глаголов, репрезентирующих область «ПОИСК / ОБНАРУЖЕНИЕ», строится на устойчивой аналогии между физическим действием с конкретным инструментом (расческой, граблями) и интеллектуальной или сенсорной деятельностью человека. Скрупулезность, повторяемость движений и прилагаемое усилие, характерные для работы инструмента, проецируются на процесс тщательного поиска или анализа информации. Пространственные послелогои играют основополагающую роль в формировании итогового значения фразового глагола. Они привносят в семантику глагола векторы движения, которые метафорически переосмысливаются как этапы или результаты поиска: *out* актуализирует модель ИЗВЛЕЧЕНИЯ ИЗ КОНТЕЙНЕРА (извлечение информации из источника, объекта из труднодоступного места); *about / around* реализуют модель ОХВАТА ПРОСТРАНСТВА (тщательный обыск, прочесывание взглядом, перебирание вещей); *up* вносит семы ЗАВЕРШЕННОСТИ, НАКОПЛЕНИЯ И УСИЛИЯ, что приводит к значениям «извлекать на свет» (сплетни) или «с трудом разыскивать», часто с негативной коннотацией. Анализ показал, что разные инструментальные основы обладают разной словообразовательной продуктивностью в рамках исследуемой концептуальной области. Глагол *rake*, семантика которого изначально включает идею сгребания и прочесывания поверхности, демонстрирует наиболее обширную парадигму, формируя с разными послелогоами целый спектр значений, связанных с поиском и обнаружением. Это свидетельствует о высокой степени концептуальной значимости данного физического опыта для моделирования абстрактной сферы поиска.

### Список литературы

1. TIME Magazine Corpus [Electronic resource]. <https://www.english-corpora.org/time/> (date of treatment 05.03.2026).
2. BNC British National Corpus – [Electronic resource]. URL: <https://www.english-corpora.org/bnc/> (дата обращения 25.02.2026).
3. COCA Corpus of Contemporary American English – [Electronic resource]. URL: <https://www.english-corpora.org/coca/> (дата обращения 25.02.2026).
4. Голубкова Е.Е. Фразовые глаголы движения (когнитивный аспект). – М.: ГЕОС, 2002. – 175 с.

5. NOW Corpus (News on the Web) [Electronic resource]. URL: <https://www.english-corpora.org/now/> (date of treatment 05.03.2026).

6. Ногина И.В. О номинативных единицах типа get out в современном английском языке : дис. ...канд. филол. наук: 10.02.04 / И.В. Ногина. – М., 1977. – 228 с.

7. Кортни Р. Английские фразовые глаголы. Англо-русский словарь. – М.: Рус. яз., 2004. – 767 с.

© Якубовская Э.В., 2026

**ТИПЫ СОСТОЯНИЙ (В АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ), ВЫРАЖАЕМЫХ  
СЛОВАМИ КАТЕГОРИИ СОСТОЯНИЯ, И СПОСОБЫ  
ИХ ЛЕКСИКОГРАФИЧЕСКОГО ПРЕДСТАВЛЕНИЯ  
В СЛОВАРЯХ РАЗНЫХ ТИПОВ**

**Зыза Алина Сергеевна**

студент

Научный руководитель: **Ханджян Диана Давидовна**

канд. филол. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Армавирский государственный

педагогический университет»

**Аннотация:** Статья посвящена анализу семантических типов состояния, выражаемых предикативными единицами в английском языке. Рассматривается дискуссионный статус категории состояния в англистике, противопоставление стативных и динамических глаголов. Подробно классифицируются группы слов, передающих значения восприятия, эмоций, умственной деятельности, отношений и других состояний. Особое внимание уделяется проблемам лексикографического представления этих единиц в толковых, двуязычных и идеографических словарях, обусловленным их грамматической неоднородностью и омонимией.

**Ключевые слова:** категория состояния, английский язык, стативные глаголы (stative verbs), семантические типы, предикативы, лексикография, идеографический словарь.

**TYPES OF STATES (IN ENGLISH) EXPRESSED BY WORDS  
OF THE CATEGORY OF STATE, AND WAYS OF THEIR  
LEXICOGRAPHIC REPRESENTATION IN DICTIONARIES  
OF DIFFERENT TYPES**

**Zyza Alina Sergeevna**

Scientific adviser: **Khanjyan Diana Davidovna**

**Abstract:** The article is devoted to the analysis of semantic types of states expressed by predicative units in English. The article considers the controversial

status of the category of condition in English, the juxtaposition of stative and dynamic verbs. Groups of words that convey the meanings of perception, emotions, mental activity, relationships, and other states are classified in detail. Special attention is paid to the problems of lexicographic representation of these units in explanatory, bilingual and ideographic dictionaries due to their grammatical heterogeneity and homonymy.

**Key words:** category of state, English, stative verbs, semantic types, predicatives, lexicography, ideographic dictionary.

Вопрос о статусе слов, обозначающих состояние, является одним из ключевых в теоретической грамматике. Если в русистике, благодаря трудам В.В. Виноградова, категория состояния (предикативы) утвердилась как особая часть речи, то в англистике эта проблема решается неоднозначно [1; 3]. В зарубежной лингвистике единицы, передающие значение состояния, чаще всего рассматриваются в рамках других частей речи, однако анализ их семантики и функционирования позволяет выделить устойчивые типы состояний, требующие особого подхода в лексикографии.

В английском языке значение состояния может выражаться различными способами: прилагательными (*sorry, glad*), существительными (*a pity*), предложными группами (*at home*), но наиболее системно — через глаголы, которые принято называть стативными (*stative verbs*) [3; 5].

Стативные глаголы описывают не действия, а факты, качества, отношения или состояния, у которых нет начала и конца в привычном понимании. Они противопоставлены динамическим глаголам (*action verbs*), обозначающим осознанные процессы [2]. На основе анализа лингвистических источников можно выделить следующие основные семантические группы стативных единиц в английском языке:

**1. Глаголы физического восприятия:** *to see* (видеть), *to hear* (слышать), *to smell* (пахнуть), *to taste* (иметь вкус), *to feel* (ощущаться), *to look* (выглядеть), *to seem* (казаться) [2; 6].

**2. Глаголы эмоций:** *to love* (любить), *to hate* (ненавидеть), *to like* (нравиться), *to enjoy* (получать удовольствие) [2; 5].

**3. Глаголы умственной деятельности:** *to know* (знать), *to think* (полагать), *to believe* (верить), *to understand* (понимать) [5; 6].

**4. Глаголы желания:** *to want* (хотеть), *to need* (нуждаться) [2].

**5. Глаголы отношения и принадлежности:** *to have* (иметь), *to belong* (принадлежать), *to contain* (содержать), *to cost* (стоить), *to weigh* (весить) [2; 5; 6].

Особого внимания заслуживает группа слов с префиксом «a-» (*alive, asleep, awake, aware, afloat, afire* и др.). Некоторые исследователи, такие как А.В. Зубков, рассматривают их как ядро категории состояния в английском языке, поскольку они обладают четкими морфологическим (префикс «a-»), семантическим (состояние) и синтаксическим (предикативный член) признаками [3]. В семантическом плане эти слова также разнообразны и могут обозначать физическое состояние (*alive, asleep*), состояние объекта (*afire*), состояние движения (*afloat*) или даже неправильного толкования (*amiss, astray*) [3].

Ключевая особенность английских стативных глаголов — их грамматическая «негибкость»: они, как правило, не употребляются во временах группы Continuous (длительных), так как не обозначают процесс, длящийся в момент речи [5; 6]. Однако многие глаголы могут быть как стативными, так и динамическими в зависимости от контекста, что создает значительные сложности для лексикографии.

Так, глагол *to have* выступает как стативный в значении «иметь» (*I have a car*) и как динамический в составе устойчивых выражений, обозначающих действие (*I am having lunch*) [2; 5]. Глагол *to think* статичен в значении «полагать» (*I think you are right*) и динамичен в значении «размышлять» (*I am thinking about the problem*) [5]. Аналогичная двойственность характерна для глаголов чувственного восприятия: *to taste* (иметь вкус vs. пробовать), *to smell* (пахнуть vs. нюхать), *to see* (видеть vs. встречаться) [2; 5].

Специфика английских предикативных единиц ставит перед составителями словарей разных типов ряд сложных задач.

В толковых и двуязычных словарях главная задача — отразить семантическую и грамматическую омонимию. Словарная статья должна указывать, в каких значениях глагол является стативным и не используется в Continuous. Несовпадение грамматических структур русского и английского языков требует поиска функциональных эквивалентов: русскому *мне холодно* соответствует английское *I am cold* [3].

В грамматических словарях важно фиксировать отсутствие форм Continuous и синтаксические связи глаголов (способность управлять инфинитивом, герундием) [1; 2].

В словарях **идеографического типа (тезаурусах)** семантика состояния раскрывается наиболее полно. Глаголы *to fear*, прилагательное *afraid* и существительное *fear* попадают в один смысловой кластер «Страх», что позволяет увидеть целостную картину концептуализации состояний в языке [4].

Таким образом, лексикографическое представление категории состояния в английском языке является комплексной проблемой. Она требует от лексикографа не только тщательного семантического анализа и разграничения омонимии, но и учета грамматических особенностей, прежде всего — взаимодействия с видовременной системой. Разные типы словарей решают эти задачи по-своему: толковые и грамматические словари фиксируют правила и нормы, а идеографические — раскрывают глубинные смысловые связи, объединяя все единицы, выражающие состояние, в целостную систему понятий.

### Список литературы

1. Виноградов В.В. Русский язык (Грамматическое учение о слове) / Под ред. Г.А. Золотовой. — М.: Русский язык, 2001. — § 2-3. [1] (дата обращения 09.03.2026).
2. Глаголы состояния в английском языке // Инглекс: онлайн-школа английского языка. — 2025. — URL: <https://englex.ru/stative-verbs-in-english/> [2] (дата обращения 09.03.2026).
3. Панькова Н.В. Проблема соотношения категории состояния в русском и английском языках // Молодой ученый. — 2019. — № 34 (272). — С. 92-93. — URL: <https://moluch.ru/archive/272/62104/> [3] (дата обращения 09.03.2026).
4. Смысловые категории в словарях идеографического типа // CyberLeninka. — [Электронный ресурс]. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/smyslovye-kategorii-v-slovaryah-ideograficheskogo-tipa> [4] (дата обращения 09.03.2026).
5. Глаголы состояния в английском языке (Stative verbs): список // Skyeng Magazine. — 2022. — URL: <https://skyeng.ru/articles/glagoly-sostoyaniya-v-anglijskom-yazyke/> [5] (дата обращения 09.03.2026).
6. Глаголы состояния в английском языке: список и использование // EasySpeak. — 2017. — URL: <https://easyspeak.ru/blog/vsyo-o-grammatike/glagoly-sostoyaniya-v-anglijskom-yazyke> [6] (дата обращения 09.03.2026).

© Зыза А.С.

**СЕКЦИЯ  
ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ  
НАУКИ**

## УЧИТЕЛЬСКИЙ ЭНТУЗИАЗМ КАК ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ РЕСУРС ШКОЛЬНОГО НАСТАВНИЧЕСТВА: ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

**Чагина Алина Владимировна**

соискатель степени кандидата психологических наук

Костромской государственной университет,  
преподаватель и академический руководитель

Школы иностранных языков «Ok English»

Научный руководитель: **Максименко Александр Александрович**

доктор социологических наук,

кандидат психологических наук, доцент,

профессор факультета социальных наук

НИУ «Высшая школа экономики»

**Аннотация:** В статье обсуждается потенциал концепта учительского энтузиазма как аналитической рамки для изучения наставнической деятельности педагогов в школьной среде. Опираясь на результаты эмпирического исследования, включавшего психометрическую адаптацию Шкалы учительского энтузиазма и анализ ее взаимосвязей с показателями эффективности наставничества, автор рассматривает энтузиазм как личностно-профессиональный ресурс, интегрирующий эмоциональную вовлеченность, предметную приверженность и коммуникативную активность педагога. Показано, что учительский энтузиазм может выступать важным фактором поддержания наставнической мотивации и качества профессионального сопровождения молодых педагогов. На основе полученных результатов формулируются перспективные направления дальнейших исследований, включающие анализ профессиональной идентичности учителей, изучение мотивационных представлений о профессиональном будущем, исследование психологических ресурсов устойчивости педагогов, а также учет организационных факторов образовательной среды.

**Ключевые слова:** учительский энтузиазм, школьное наставничество, педагогическая эмпатия, самоэффективность, профессиональная мотивация, психологические ресурсы учителя, образовательная среда.

**TEACHER ENTHUSIASM AS A PSYCHOLOGICAL  
RESOURCE FOR SCHOOL MENTORING: DISCUSSION  
RESULTS AND RESEARCH PROSPECTS**

**Chagina Alina Vladimirovna**

Academic supervisor: **Maksimenko Alexander Alexandrovich**

**Abstract:** This article discusses the potential of the concept of teacher enthusiasm as an analytical framework for studying mentoring activities in the school environment. Drawing on the results of an empirical study, including the psychometric adaptation of the Teacher Enthusiasm Scale and an analysis of its relationships with mentoring effectiveness indicators, the author examines enthusiasm as a personal and professional resource integrating emotional engagement, subject-matter commitment, and teacher communicative activity. It is demonstrated that teacher enthusiasm can be an important factor in maintaining mentoring motivation and the quality of professional support for young teachers. Based on the obtained results, promising areas for further research are identified, including an analysis of teachers' professional identity, a study of motivational perceptions of their professional future, an examination of teachers' psychological resources for resilience, and consideration of organizational factors in the educational environment.

**Key words:** teacher enthusiasm, school mentoring, pedagogical empathy, self-efficacy, professional motivation, teacher psychological resources, educational environment.

В последние годы в педагогической психологии усиливается интерес к исследованию личностных ресурсов, поддерживающих устойчивость профессиональной активности педагогов. В этом контексте особое внимание привлекает феномен учительского энтузиазма, который в международной литературе рассматривается как мотивационно-аффективное состояние, отражающее внутреннюю вовлеченность учителя в преподавание и переживание смысла профессиональной деятельности [1]. Однако в российском научном дискурсе данный конструкт до настоящего времени практически не рассматривался в системной связи с наставничеством – одной из ключевых форм профессионального взаимодействия в школьной среде.

Между тем наставничество в образовательной организации представляет собой особую форму педагогической деятельности, в которой передача профессионального опыта тесно переплетается с межличностным взаимодействием, эмоциональной поддержкой и совместной рефлексией профессиональных практик. В отличие от традиционного обучения, наставничество предполагает не только трансляцию знаний и методических решений, но и формирование профессиональной идентичности наставляемого. В этой связи личностные характеристики наставника приобретают особое значение, поскольку именно они во многом определяют характер профессионального влияния и устойчивость взаимодействия.

Введение концепта учительского энтузиазма в исследование наставничества позволяет по-новому взглянуть на мотивационную основу данной деятельности. Если традиционные исследования наставничества акцентируют внимание преимущественно на профессиональных компетенциях и организационных механизмах сопровождения, то обращение к феномену энтузиазма делает возможным анализ эмоционально-энергетической стороны профессионального поведения наставника. Именно этот аспект может определять способность педагога не только передавать знания, но и вовлекать другого учителя в профессиональную культуру, поддерживая его интерес к педагогической деятельности.

Проведенное эмпирическое исследование было направлено на анализ роли учительского энтузиазма в системе факторов наставнической эффективности. В исследовании приняли участие учителя английского языка, работающие в общеобразовательных учреждениях и имеющие опыт наставнической деятельности; дальнейший анализ проводился на подвыборке из 64 педагогов, идентифицировавших себя как наставники. Исследовательский дизайн включал русскоязычную версию Шкалы учительского энтузиазма [7] в авторской адаптации и анализ ее взаимосвязей с эмпатией [9; 5], общей самооэффективностью [4] и показателями субъективной эффективности наставничества [8; 6].

Полученные результаты показали высокую надежность адаптированной шкалы и подтвердили двухфакторную структуру учительского энтузиазма, включающую предметный и процессуально-коммуникативный компоненты. Первый отражает ценностное [2] отношение педагога к содержанию преподавания и устойчивую заинтересованность в собственном предмете, тогда как второй связан с эмоциональной удовлетворенностью педагогическим взаимодействием и самим процессом обучения. Подобная структура позволяет

рассматривать энтузиазм как многомерный феномен, объединяющий предметную приверженность и позитивное переживание педагогической коммуникации.

Анализ взаимосвязей показал, что учительский энтузиазм демонстрирует ограниченную зависимость от социально-демографических характеристик педагогов, включая возраст и профессиональный стаж. Отдельные проявления энтузиазма обнаруживают умеренные отрицательные связи с данными переменными, что может косвенно указывать на влияние факторов профессионального напряжения и выгорания. Однако в целом результаты свидетельствуют о том, что энтузиазм является относительно устойчивым личностно-профессиональным ресурсом, сохраняющимся даже при значительном опыте педагогической деятельности.

Наиболее выраженные взаимосвязи были выявлены между показателями учительского энтузиазма и позитивной аффективной эмпатией. Практически все индикаторы шкалы демонстрировали статистически значимые положительные корреляции с данной характеристикой, что указывает на тесную сопряженность эмоциональной отзывчивости педагога и его вовлеченности в педагогическую деятельность. Эти результаты позволяют предположить, что способность педагога настраиваться на позитивные переживания учащихся и коллег может выступать одним из ключевых механизмов поддержания профессионального энтузиазма.

Кроме того, выявлены устойчивые положительные взаимосвязи между показателями учительского энтузиазма и общей самоэффективностью педагогов. Подобная закономерность подтверждает предположение о том, что эмоциональная вовлеченность в преподавание тесно связана с убежденностью педагога в собственной профессиональной компетентности. В контексте наставничества эта связь приобретает особое значение, поскольку уверенность наставника в собственных профессиональных возможностях может усиливать его готовность принимать на себя ответственность за сопровождение менее опытных коллег.

Особенно показательной оказалась связь учительского энтузиазма с показателями самооценки эффективности наставничества. Результаты анализа свидетельствуют о том, что более высокий уровень энтузиазма связан с более высокой субъективной оценкой собственных педагогических практик, созданием поддерживающей атмосферы взаимодействия и мотивацией наставнической деятельности. Таким образом, учительский энтузиазм может

рассматриваться как психологический ресурс, способствующий формированию продуктивных наставнических отношений.

В совокупности полученные результаты позволяют рассматривать учительский энтузиазм как интегративный личностно-профессиональный ресурс, объединяющий эмоциональную вовлеченность, предметную приверженность и коммуникативную активность педагога. В контексте школьного наставничества данный феномен приобретает особую значимость, поскольку именно эмоционально-мотивационная энергия наставника может выступать фактором, поддерживающим устойчивость наставнического взаимодействия и способствующим профессиональному развитию молодых педагогов.

Полученные результаты открывают несколько направлений для дальнейших исследований учительского энтузиазма в контексте наставничества. Прежде всего, представляется целесообразным расширение эмпирических выборок за счет включения педагогов различных предметных областей и образовательных уровней. Подобный шаг позволит проверить инвариантность выявленной двухфакторной структуры энтузиазма и уточнить степень универсальности полученной модели в различных профессиональных контекстах. Возможно, в разных дисциплинарных областях соотношение предметного и процессуального компонентов энтузиазма будет различаться, отражая специфику образовательного взаимодействия.

Перспективным направлением является анализ взаимосвязей учительского энтузиазма с характеристиками профессиональной идентичности педагогов. Профессиональная идентичность отражает степень осознания учителем собственной роли в образовательном процессе и уровень его ценностной приверженности профессии. Можно предположить, что устойчивость профессиональной идентичности выступает важным фактором поддержания энтузиазма, особенно в условиях наставнической деятельности, где педагог не только реализует собственную профессиональную роль, но и способствует формированию идентичности другого специалиста.

В этом контексте особый интерес представляет обращение к концепции возможных профессиональных «Я» (Possible Selves), описывающей представления человека о собственном профессиональном будущем. Представления о желаемом и нежелательном профессиональном развитии могут выступать мощным мотивационным фактором, поддерживающим профессиональную активность педагога и его готовность инвестировать усилия

в развитие других специалистов. Исследование взаимосвязей между возможными профессиональными «Я» и учительским энтузиазмом может позволить глубже понять механизмы поддержания наставнической мотивации.

Дополнительным направлением исследований может стать анализ роли информационной культуры и информационной грамотности [3] педагогов в поддержании учительского энтузиазма в наставнической деятельности. В современной образовательной среде значительная часть профессионального развития связана с освоением цифровых ресурсов, навигацией в информационных потоках и критической оценкой образовательного контента. В этой связи особый интерес представляет формат так называемого *реверсивного наставничества* (reverse mentoring), при котором молодые педагоги, обладающие более высоким уровнем цифровых и информационных компетенций, выступают наставниками для более опытных коллег в вопросах работы с цифровой средой, образовательными платформами и новыми формами медиакommunikации. Подобный обмен компетентностным капиталом может не только способствовать повышению уровня информационной культуры педагогического коллектива, но и поддерживать энтузиазм участников наставнического взаимодействия, формируя горизонтальные и взаимодополняющие модели профессионального сотрудничества.

Еще одним перспективным направлением является анализ психологических ресурсов, способствующих сохранению учительского энтузиазма в условиях современной образовательной среды. К числу таких ресурсов могут относиться парадоксальное мышление, позволяющее педагогам конструктивно воспринимать противоречивые требования образовательной системы, а также переживание профессионального процветания, выражающееся в ощущении развития, роста и психологической энергии в работе. Исследование данных феноменов может способствовать более глубокому пониманию факторов устойчивости педагогической мотивации.

Наконец, перспективным представляется включение в исследовательский дизайн объективных критериев эффективности наставничества. Использование экспертных оценок, показателей профессионального развития наставляемых и характеристик организационной среды позволит более точно оценить вклад учительского энтузиазма в профессиональные результаты наставнической деятельности. Подобный подход может способствовать формированию комплексной модели наставничества, учитывающей как личностные ресурсы педагога, так и контекст образовательной организации.

## Список литературы

1. Максименко А.А., Харский К.В. Управленческое Евангелие от Константина и Александра. М.: Инфра-М, 2012. 120 с.
2. Максименко А.А. Ценностное управление и его значение в современном менеджменте // Общество. Среда. Развитие (Terra Humana). 2012. (2). С. 98-102.
3. Максименко А.А., Дейнека О.С., Духанина Л.Н. Барьеры формирования информационной культуры и повышения информационной грамотности // Перспективы науки и образования. 2022. № 2(56). С. 39-61.
4. Ромек В.Г. Шварцер Р., Ерусалем М. (1996). Русская версия шкалы общей само-эффективности Р. Шварцера и М. Ерусалема // Иностранная психология. № 7. С. 71-77.
5. Чагина А.В., Забелина Е.В. (2022). Психометрическая проверка валидности опросника «Шкала эмпатии для учителей» (Empathy scale for teachers) // Педагогический журнал. Т. 12. № 6А. Ч. II. С. 1030-1036. DOI: 10.34670/AR.2022.92.32.068.
6. Чагина А.В., Максименко А.А., Крюкова Т.Л. (2024). Активное наставничество и эмпатия российских учителей // Теоретическая и экспериментальная психология. Т.17. № 4. С. 112–127. <https://doi.org/10.11621/TEP-24-15>.
7. Kuhn C., Hagenauer G., Groschner A., Bach A. (2024). Mentor teachers' motivations and implications for mentoring style and enthusiasm. *Teaching and Teacher Education*, 139, 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2023.104441>.
8. Tickell R.M., Klassen R.M. (2024). Developing the teacher mentoring self-efficacy scale (TMSES) using the delphi method and exploratory factor analysis. *Teaching and Teacher Education*, (139), 104452. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2023.104452>.
9. Wang X., Zhang L., Peng Y., Lu J., Huang Y., Chen W. (2022). Development and validation of the empathy scale for teachers (EST). *Studies in Educational Evaluation*, (72), 101112. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2021.101112>.

© Чагина А.В.

**СЕКЦИЯ  
ИСТОРИЧЕСКИЕ  
НАУКИ**

## РОЛЬ ТУРКМЕНСКОЙ ССР В ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ИНТЕГРАЦИИ В СРЕДНЕЙ АЗИИ (1960-1980 ГГ.)

**Арсланов Ахмет**

студент

Научный руководитель: **Вагапова Фирдаус Габдуллазяновна**

к.филол.н., доцент

ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»

**Аннотация:** Статья исследует роль Туркменской ССР в экономической интеграции Средней Азии в период с 1960 по 1980 годы, в ней раскрываются ключевые направления развития республики – от топливно-энергетической отрасли до масштабных ирригационных проектов и сотрудничества с соседними союзными республиками. В 1985 г. Туркменская ССР обеспечивала около 13% общей добычи природного газа в стране, что подчёркивало её стратегическую энергетическую роль. Кроме того, несмотря на централизованное управление, Туркменская ССР обладала определённой степенью самостоятельности в развитии инфраструктуры и координации межрегиональных проектов, что способствовало созданию единой экономической системы всего региона.

**Ключевые слова:** Средняя Азия, Туркменская ССР, природный газ, плановая экономика СССР, экономическая интеграция, межреспубликанская кооперация, Каракумский канал.

## THE ROLE OF THE TURKMEN SSR IN ECONOMIC INTEGRATION IN CENTRAL ASIA (1960-1980S)

**Arslanov Ahmet**

Scientific adviser: **Vagapova Firdaus Gabdullazyanovna**

**Abstract:** This article examines the role of the Turkmen SSR in the economic integration of Central Asia from the 1960s to the 1980s, revealing key areas of the republic's development—from the fuel and energy sector to large-scale irrigation projects and cooperation with neighboring Soviet republics. In 1985, the Turkmen SSR accounted for approximately 13% of the country's total natural gas production,

underscoring its strategic energy role. Furthermore, despite its centralized governance, the Turkmen SSR enjoyed a certain degree of autonomy in infrastructure development and the coordination of interregional projects, which contributed to the creation of a unified economic system for the entire region.

**Key words:** Central Asia, Turkmen SSR, natural gas, planned economy of the USSR, economic integration, interrepublican cooperation, Karakum Canal.

Исследование социально-экономических трансформаций в республиках Средней Азии в советский период представляет собой предмет глубокого научного анализа, требующего комплексного рассмотрения процессов модернизации, индустриализации и институциональных механизмов управления в многонациональных периферийных регионах. В научной литературе подчёркивается двунаправленный характер советских программ модернизации. С одной стороны, политики индустриализации и инфраструктурного развития способствовали значительному расширению производственного потенциала и социально-культурной интеграции регионов. С другой – данные процессы сопровождалась централизацией административного контроля и унификацией культурных практик, что порождало социальные напряжённости и искажения локальных экономических структур (С. Абашин, Р. Помфрет).

Внимание уделяется управлению природными ресурсами, в частности, ирригационным системам, которые служили техническим базисом аграрного сектора и инструментом политического воздействия. Экологические последствия ресурсопользования остаются ключевыми аспектами понимания продолжительных тенденций регионального развития (С. О’Хара, И.М. Станчин).

**Особенности социально-экономического развития в позднесоветский период.** В позднесоветский период социально-экономическое развитие республик Средней Азии характеризовалось выраженной неоднородностью, обусловленной как природно-ресурсным потенциалом, так и централизованным планированием со стороны союзного руководства. Согласно эмпирическим данным Р. Помфрета [1, с. 85] и Е. Кана, Р. Помфрета и К. Андерсона [2], Казахская ССР занимала лидирующие позиции по уровню индустриализации, что было обеспечено богатой минерально-сырьевой базой и развитой транспортной инфраструктурой. В отличие от нее, Узбекская ССР и Таджикская ССР сохраняли аграрно-ориентированную экономику с сильной

зависимостью от ирригационного земледелия, что нередко приводило к экологическим дисбалансам.

Согласно С. Абашину, анализ архивных материалов Госплана СССР подтверждает, что более 80% инвестиций и основных производственных решений находились в ведении центральных органов, что отражает структурную зависимость регионов от союзного центра [3, с. 58]. Стратегические отрасли формировались на базе отраслевой специализации: Казахская ССР – горнодобывающая промышленность и транспорт, Узбекская ССР – хлопководство, а Киргизская ССР и Таджикская ССР – аграрно-гидроэнергетические комплексы.

Комплексный синтез данных исследований и архивных источников, в том числе исследований Дж. Хетершоу и Н. Мегорана [4, с. 16], демонстрирует системный характер социально-экономических трансформаций и проблемы, возникавшие на фоне жесткой централизации и неодинакового природно-экономического потенциала в позднесоветский период. В соответствии с исследуемыми данными промышленного профиля республик СССР и ключевых факторов развития позднесоветского периода, выявлено:

- экономическая специализация республик Центральной Азии имела выраженный региональный характер. Так, Казахская ССР и Туркменская ССР ориентировались преимущественно на добычу и переработку минеральных ресурсов и энергоносителей, в то время как Узбекская ССР и Таджикская ССР оставались аграрно-сырьевыми регионами с фокусом на хлопководстве и лёгкой промышленности;

- система централизованного планирования СССР формировала тесную организационно-финансовую привязку республик к союзным министерствам, что ограничивало возможность диверсификации экономики и гибкого реагирования на экономические вызовы. Особенно ярко это проявлялось в Туркменской ССР и Таджикской ССР;

- естественно-ресурсные ограничения, такие как острый дефицит пресной воды в Туркменской ССР, Узбекской ССР и Таджикской ССР, а также большие территориальные протяжённости и экологические проблемы в Казахской ССР и Киргизской ССР, существенно снижали эффективность развития инфраструктуры и индустриализации;

- монокультурность экономической структуры – хлопок в Узбекской ССР и Туркменской ССР, алюминий в Таджикской ССР, природный газ

в Туркменской ССР, металлургия в Казахской ССР – породила уязвимость к изменениям конъюнктуры мировых рынков и ограничивала внутренние возможности экономического роста;

– ограниченные права республик на управление ресурсами и инвестициями препятствовали проведению экономических реформ и модернизации производства, закрепляя периферийный сырьевой статус регионов.

В совокупности институциональные барьеры и структурные слабости сформировали значительные экономические диспропорции к концу 1980-х годов, что оказало долговременное влияние на трансформацию экономик государств Центральной Азии в постсоветский период.

**Влияние природных ресурсов на экономику региона.** Распределение водных ресурсов рек Амударья и Сырдарья оказывает критическое воздействие на экономику стран Центральной Азии, что подтверждается исследованиями в области геоэкономики (С. О'Хара [5, с. 432]; Дж. Сехринг [6, с. 81]). Вода выступает ключевым фактором формирования аграрного сектора, в частности специализации на хлопководстве в Узбекской ССР и Таджикской ССР, тогда как Киргизская ССР и Казахская ССР ориентированы на использование гидроэнергетического потенциала. Анализ данных Министерств водных ресурсов (2020–2022 гг.) выявил, что развитие ирригационных систем и гидротехнической инфраструктуры трансформирует речной сток, влияя на обеспечение водными и энергетическими ресурсами. Это формирует сложную сеть взаимозависимостей, которая имеет долговременные экономические и экологические последствия [7, с. 93]. Выявлены ключевые направления воздействия: объёмы и структура сельскохозяйственного производства (в первую очередь хлопка), механизмы управления водными ресурсами и энергетической политикой, состояние и модернизация гидротехнических сооружений, определяющих режимы водопользования. Исторический контекст советской водной политики создал институциональные и технологические основы, которые формируют современные экономические и экологические вызовы региона, поддерживая устойчивость сложившихся ресурсозависимых моделей развития.

Выявлена критическая роль водных ресурсов в экономическом развитии региона и комплексность их рационального управления. В числе основных

проблем выделяются сезонная изменчивость стока, деградация ирригационной инфраструктуры и конкуренция между различными секторами хозяйственной деятельности. В частности, Туркменская ССР характеризовалась высокой степенью зависимости от искусственного орошения, обусловленной аграрной специализацией на хлопководстве – ведущей отрасли региона. Основными водными источниками выступали река Амударья и Каракумский канал, обеспечивавшие стабилизацию и расширение сельскохозяйственных угодий в условиях аридного климата.

В Туркменской ССР сохранялась значительная зависимость агропромышленного комплекса от указанных ресурсов. Обеспечение потребностей хлопкового и продовольственного производства сопровождалось возрастанием нагрузки на водоохранные системы. Сложности усугублялись снижением объёмов стока Амударьи и влиянием климатических факторов, что требовало внедрения инновационных подходов к управлению и модернизации ирригационной инфраструктуры.

**Усиление централизации и институциональные барьеры.** Анализ нормативных актов и специализированных исследований 1970-1980-х годов свидетельствует о значительном укреплении централизованных механизмов управления в экономике СССР. Несмотря на декларативные заявления о расширении автономии союзных республик, эмпирические данные, представленные Р. Помфретом [8, с. 544], демонстрируют концентрацию реальной власти в союзных органах и ведомствах.

Протоколы пленумов ЦК КПСС фиксируют, что порядка 50% времени заседаний было посвящено вопросам аграрной политики, что отражает высокую административную нагрузку на центральные органы и ориентацию на рутинное регулирование. Основные институциональные тенденции включают: укрепление вертикали контроля через союзные министерства и ведомственные структуры, системное сокращение управленческих полномочий союзных республик, приоритетное значение выполнения устоявшихся плановых заданий (часто в ущерб экономической эффективности и адаптивности региональных систем). Происходила бюрократизация управления, которая ограничивала возможности регионов к самостоятельному принятию стратегических экономических решений, подтверждая выводы последних исследований.

Выявлены системные решения советского руководства, обусловившие рост ресурсозатратности и закрепление централизованного административно-экономического управления:

- увеличение плановых показателей по производству хлопка (Госплан СССР в 1970-1975 гг.), экономические последствия: рост водопотребления и интенсивная эксплуатация водных ресурсов;
- модернизация ирригационных систем (Министерство водного хозяйства в 1980-1985 гг.), что привело к снижению утечек воды на единицу, при увеличении общих затрат из-за масштабов работ;
- меры, предусмотренные постановлением ЦК КПСС и Совета министров СССР «О дальнейшем совершенствовании механизма хозяйствования в агропромышленном комплексе страны» [9], что позволило усилить зависимость региональных экономик от централизованных поставок;
- реализация масштабных гидроэнергетических проектов в 1980-е гг. привела к нарушению энергетического баланса, возникновению экологических дисбалансов.

Эти меры оказали значительное влияние на эффективность природопользования и структурную устойчивость экономики, отражая ограничения плановой модели развития.

#### **Стабильность структурных моделей хозяйствования.**

Сопоставительный анализ архивных данных с современными исследованиями (Г.К. Саббатовского, Р.С. Мусиной, Х.Б. Байрамова [10, с. 19], О. Рахмонова и М. Рахмонова [11]) демонстрирует, что фундаментальные характеристики хозяйственных моделей советского периода сохраняют свою актуальность в постсоветском пространстве. Экономика Туркменской ССР продолжает ориентироваться на добычу природного газа и производство хлопка, где газовая отрасль занимает доминирующее место в формировании экспортных доходов. Высокий уровень государственного регулирования и ограниченность диверсификации промышленного сектора свидетельствуют о сохранении трансформационных вызовов, унаследованных от советского периода, что обуславливает зависимость экономики от конъюнктуры мировых энергетических рынков. Определены основные положения экономической интеграции ССР Средней Азии в период с 1960 по 1980 гг.:

1. Институциональная инерция. Советская модель хозяйствования создала долговременные институциональные структуры и экономические взаимозависимости, которые до сих пор влияют на распределение ресурсов и отраслевую специализацию регионов.

2. Ресурсная зависимость как фактор уязвимости. Сохраняющаяся зависимость от трансграничных водных ресурсов усиливает межрегиональные напряжения и ограничивает суверенные возможности экономического развития.

### Список литературы

1. Pomfret R. The Central Asian Economies in the Twenty-First Century. – Princeton University Press. 2019. – 328 p.
2. Kan E., Pomfret R., Anderson K. Structural change and economic development in Central Asia // *Economic Systems*. – 2022. – V. 46, No. 3. – Article 101018.
3. Абашин С. Советский кишлак. Между колониализмом и модернизацией. – М.: Новое литературное обозрение. – 2015. – 376 с.
4. Megoran N. Danger and security in Central Asia / N. Megoran, J. Heathershaw // *Central Asia and the Caucasus*. – 2011. – Vol. 12, No. 3. – P. 7-18.
5. O'Hara S.E. Central Asia's water resources and management challenges // *International Journal of Water Resources Development*. – 2000. – V. 16, No. 3. – P. 423–441.
6. Sehring J. Path dependencies and institutional bricolage in post-Soviet water governance // *Water Alternatives*. – 2009. – V. 2, No. 1. – P. 61–81.
7. Станчин И.М. Водные ресурсы и водопользование в Туркменистане: история, современное состояние и перспективы развития / И.М. Станчин // *Синергия*. – 2016. – № 5. – С. 86-99.
8. Pomfret R. Central Asian Economies: Thirty Years After Dissolution of the Soviet Union / R. Pomfret // *Comparative Economic Studies*. – 2021. – Vol. 63, No. 4. – P. 537-556.
9. Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 20 марта 1986 г. № 358 «О дальнейшем совершенствовании экономического механизма хозяйствования в агропромышленном комплексе страны» // *Решения партии и правительства по хозяйственным вопросам*. Т. 16. Ч. 2. М.: Политиздат, 1988. С. 210-218.
10. Саббатовский Г.К. Основные направления развития энергетики Туркменской ССР / Г.К. Саббатовский, Р.С. Мусина, Х.Б. Байрамов [и др.] // *Теплоэнергетика*. – 1991. – № 8. – С. 17-22.
11. Rahmonov O., Rahmonov M. Environmental and agricultural

transformations in Central Asia under climate change // Journal of Arid Environments. – 2021. – V. 188. – Article 104462.

12. Добыча газа в республиках СССР, млрд. куб. м. – Промышленное производство Республик СССР и бывших Республик СССР 1913-2020. Проект «Исторические материалы». URL: <https://istmat.org/node/64566>.

13. Народное хозяйство СССР в 1985 г. Статистический ежегодник / ЦСУ СССР. – М. Финансы и статистика, 1986. – 655 с. URL: [https://istmat.org/files/uploads/17054/narodnoe\\_hozyaystvo\\_ssr\\_v\\_1985g.pdf](https://istmat.org/files/uploads/17054/narodnoe_hozyaystvo_ssr_v_1985g.pdf).

© Арсланов А., 2026

**СЕКЦИЯ  
БИОЛОГИЧЕСКИЕ  
НАУКИ**

## РОЛЬ ФАКТОРОВ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ В ВАРЬИРОВАНИИ ЧИСЛЕННОСТИ ЛИСТОГРЫЗУЩИХ ВРЕДИТЕЛЕЙ

**Казбанова Ирина Михайловна**

к.б.н., доцент

**Бормотина Екатерина Александровна**

преподаватель СПО

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный

лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова»

**Аннотация:** В данной работе изучаются факторы внешней среды, выполняющие очень важную роль в варьировании численности изучаемых нами видов, которые весьма многосторонне приспосабливаются к условиям и всесторонним влияниям внешней среды. Но подобными фактами многосторонность эта далеко не исчерпывается. Ввиду того, что в последнее десятилетие в дубравах в районе исследований наблюдаются значительные изменения в условиях их произрастания, а в некоторых районах были обнаружены существенные изменения в условиях жизнедеятельности насаждений, а также наблюдаются процессы полного прекращения жизнедеятельности дуба [1-3]. Все эти изменения не могли не отразиться на численности изучаемых нами видов, обитающих в дубовых насаждениях. Ведь сложный и изменчивый организм орехотворок чрезвычайно разнообразно реагирует на окружающие его условия, чаще всего приспосабливаясь к ним пассивно или активно. Соответственно этому, изменения организма орехотворок могут быть как прямые, так и косвенные. Прямые обусловлены определенными внешними влияниями, а косвенные характеризуют происхождение большинства из них. Факторы внешней среды влияют на процессы распускания не только почек, но и на молодую листву. Нами не исключается в этом вопросе и роль болезней дуба, а именно мучнистой росы, которая массово поражает листья дуба. Сказывается и влияние низких температур, воздействующих на не закончивших свое развитие побеги дуба восстановительного и поздневесеннего циклов. Есть целый ряд наблюдений, подтверждающих, что и пища в качестве фактора внешней среды влияет на окраску насекомых. В своей работе мы рассматриваем также изменения, произошедшие под воздействием различных вариаций, возникающих от

неизвестных нам и неуловимых причин, которые приобретают в настоящее время определенный характер посредством естественного отбора.

**Ключевые слова:** орехотворки, порослевые дубравы, внешние факторы среды обитания, рекогносцировочные обследования, партогенез, агамное поколение, бигамное поколение.

## ROLE OF ENVIRONMENTAL FACTORS IN VARIATION OF LEAF-EATING PEST ABUNDANCE

**Kazbanova Irina Mihailovna**  
**Bormotina Ekaterina Aleksandrovna**

**Abstract:** In this paper, we study environmental factors that play a very important role in varying the abundance of the species we study, which adapt very comprehensively to the conditions and all-round environmental influences. But this versatility is far from being exhausted by such facts. Due to the fact that in the last decade significant changes in the conditions of their growth have been observed in the oak forests in the research area, and in some areas significant changes in the conditions of plant life have been detected, as well as the processes of complete cessation of oak life [1-3]. All these changes could not but affect the abundance of the species we studied, living in oak plantations. After all, the complex and volatile organism of nutcrackers reacts extremely variously to the conditions around it, most often adapting to them passively or actively. Accordingly, changes in the nutcracker body can be both direct and indirect. Direct ones are caused by certain external influences, while indirect ones characterize the origin of most of them. Environmental factors affect the budding processes not only of the buds, but also of the young foliage. We do not exclude the role of oak diseases in this matter, namely powdery mildew, which massively affects oak leaves. The influence of low temperatures, which affect oak shoots that have lost their development in the restoration and late spring cycles, also affects. There are a number of observations confirming that food, as an environmental factor, affects the coloration of insects. In our work, we also consider the changes that have occurred under the influence of various variations arising from unknown and elusive causes that are currently acquiring a certain character through natural selection.

**Key words:** nutcrackers, overgrown oak forests, external habitat factors, reconnaissance surveys, partogenesis, agamous generation, biogamous generation.

## **Введение**

Живые организмы, слагающие природные биогеоценозы, прошли долгий путь сопряженной эволюции, в результате которой сформировались структурно-функциональные ячейки биосферы, обеспечивающие накопление. Трансформацию и перераспределение поступающей от солнца энергии, а также круговорот химических веществ на планете [4]. Поэтому в соответствии с правилами усиления интеграции биологических систем И.И. Шмальгаузена биологические системы в процессе эволюции становятся все более интегрированными, со все более развитыми регуляторными механизмами [9]. Орехотворкам, паразитирующим на дубе, было посвящено много работ. Известно, что они обладают всеми атрибутами, обусловленными природой – широкой распространенностью, легкой обнаруживаемостью, высокой чувствительностью к изменениям факторов внешней среды [1]. Варьирование их численности в большей степени связано с интенсивным рекреационным использованием насаждений в лесопарковой зоне города Воронежа, а также, изменением их видового разнообразия, что непосредственным образом приводит к изменению лесного биогеоценоза в исследуемых насаждениях и затрагивает все его компоненты - от почв до самых верхних ярусов древостоя. Проработка всех этих биологических вопросов позволит нам более подробно выяснить причины варьирования численности листогрызущих вредителей. На примере дубовых орехотворок мы выявим их зависимость от изменений факторов внешней среды, и причина этому заключается в тесной связи, которая существует между ними и факторами внешней среды. Ранее уже проведенные нами исследования дали нам возможность использовать их в качестве показателей этой среды. Ведь насекомые-фитофаги очень тесно связаны с функционированием лесных экосистем [5; 6].

## **Объекты и методы исследования**

Методика наших обследований должна обеспечить достаточно точный и полный ответ на поставленные нами в ходе наших исследований задачи.

Объект исследований – порослевые дубравы лесопарковой зоны города Воронежа. Методика полевых работ включала фенологические наблюдения и рекогносцировочные обследования насаждений с 3 зонами рекреационной дигрессии. Обследование проводилось по ходовым линиям. Стоянки делались на некотором удалении от ходовых линий для объективной оценки состояния дубовых насаждений. В каждом квартале было заложено по 5-8 пробных площадок. Были проведены сборы дубовых орехотворок на ранней и поздней

расах дуба черешчатого в Правобережном, Левобережном и Животиновском лесничествах ВГЛТУ. Для установления количественного соотношения галлов отдельных видов весной 2024 года были выбраны постоянные модельные деревья ранней и поздней расы для проведения количественных учетов, с которых нами ежедекадно брались пробы листьев, насчитывающие приблизительно 120-200 листьев. Затем проводился подсчет листьев и галлов видов орехотворок. Для сравнения полученных результатов число галлов подсчитывалось на 1000 листьев. Примечательно, что каждый учетный участок мы использовали как участок биоценоза, в котором он расположен, что и характеризует обитающую в нем ценопопуляцию орехотворок. Учетные площадки использовались в тех местах, где орехотворки были отмечены нами массово. При проведении учетов изучался не только фактор, изменяющий среду обитания насекомых-фитофагов под воздействием условий внешней среды, но и метеорологические воздействия, при которых некоторые изучаемые нами виды орехотворок не смогли выжить при крайних величинах климатических колебаний. В процессе исследований нами учитывался и тот факт, что в полновозрастных насаждениях брались пробы в нижней части кроны, а в средневозрастных – в верхней его части. При отборе проб бралась во внимание толщина напочвенного покрова, наличие признаков рекреационной дигрессии, которые в нашем случае и являются критическим элементом, влияющих на выживание орехотворок.

Результаты, характеризующие обилие галлов орехотворок на 1000 листьев поздней расы дуба черешчатого приведены в таблице 1.

Таблица 1

**Средние показатели обилия галлов орехотворок на 1000 листьев  
поздней расы дуба черешчатого**

№ п/п	Виды орехотворок	Поколение	Время появления галлов		Обилие галлов
			Месяц	Декада	
1	<i>Neuroterus quercus baccarum</i>	агамное	июль	II	69,2
2	<i>Neuroterus numismalis</i>	–	–	II	42,2
3	<i>Neuroterus albipes</i>	–	–	II	32,4

Продолжение таблицы 1

4	<i>Cynips quercus folii</i>	–	июнь	I	28,3
5	<i>Cynips longiventris</i>	–	–	II	16,4
6	<i>Andricus ostreus</i>	–	июль	III	9,4
7	<i>Andricus testaceipes</i>	бигамное	июль	I	40,1
8	<i>Andricus curvator</i>	–	–	II	39,5

Проведенные нами исследования подтверждают факт того, что наибольшим баллом обилия обладают виноградообразные, нумизматические и лепешковидные виды орехотворок.

Результаты исследований, подтверждающие обилие галлов орехотворок на 1000 листьев ранней расы дуба черешчатого приведены в таблице 2.

Таблица 2

**Средние показатели обилия галлов орехотворок на 1000 листьев ранней расы дуба черешчатого**

№ п/п	Виды орехотворок	Поколение	Время появления галлов		Обилие галлов
			Месяц	Декада	
1	<i>Neuroterus quercus baccarum</i>	агамное	июль	II	20,6
2	<i>Neuroterus numismalis</i>	–	–	II	18,3
3	<i>Cynips quercus folii</i>	–	июнь	I	18,3
4	<i>Cynips longiventris</i>	–	–	II	10,9
5	<i>Andricus curvator</i>	бигамное	май	I	7,9
6	<i>Andricus ostreus</i>	агамное	июль	III	8,8
7	<i>Andricus testaceipes</i>	бигамное	–	I	11,2

На ранней расе дубе, как установлено нашими учетами, по обилию преобладают галлы стягивающей орехотворки.

Таблица 3

**Состояние развития орехотворок бигамного поколения  
виноградообразной орехотворки**

Количество вскрытых галлов	в т.ч. в галлах					
	Личинки		Куколки		Взрослые орехотворки	Пустые галлы
	Здоровые	Паразити- рованные	Здоровые	Паразити- рованные		
		12	348	120	28	20
в %	1,2	41,7	14,3	38,3	2,4	7,1

Таблица 3 характеризует развитие орехотворок бигамного поколения виноградообразной орехотворки. Данный вид для изучения был выбран нами как наиболее встречаемый вид в районе наших исследований. Нашими исследованиями было установлено, что во второй декаде мая в галлах виноградообразной орехотворки наряду с личинками были обнаружены куколки и имаго. Часть галлов была обнаружена уже с вылетным отверстием. Кроме того, 41,7% личинок и 33,3% куколок были уже паразитированы.

Яблоковидная орехотворка была обнаружена нами и на ранней, и на поздней расах дуба ранее при проведении полевых наблюдений за их развитием. Поэтому при проведении учетов в настоящее время мы брали пробы также с обеих рас дуба черешчатого. Результаты проведенных учетов приведены в таблице 4.

Таблица 4

**Показатели численности галлов яблоковидной орехотворки  
на 1000 листьев дуба черешчатого**

К-во учтенных листьев	Листья без галлов	листья с галлами							Число галлов на 1000 листьев
		с одним	с двумя	с тремя	с четырьмя	с пятью	с шестью	всего с галлами	
442	369	70	32	14	5	8	4	138	498
в %	69,9	16,9	7,2	3,2	1,3	1,8	0,3	30,1	—

Из данных таблицы следует, что наибольшее число встречаемых нами галлов яблоковидной орехотворки были обнаружены нами с одним вылетным отверстием.

Из данных таблицы 4 следует, что наибольшее количество листьев в учете были обнаружены нами с 1-3 галлами, реже встречались листья с 4-6 галлами.

В таблице 5 показано распределение видов орехотворок по уровню встречаемости в районе наших исследований.

Таблица 5

**Распределение видов дубовых орехотворок в порослевых дубравах по уровням встречаемости**

Уровни встречаемости	Виды орехотворок
Высокий	<i>Neuroterus numismalis</i> , <i>Diplolepis quercus folii</i>
Средний	<i>Andricus foecundatrix</i> , <i>Biorhiza pallida</i>
Низкий	<i>Andricus callidoma</i> , <i>Andricus curvator</i> , <i>Andricus inflator</i> , <i>Andricus ostreus</i> , <i>Andricus testaceipes</i> , <i>Diplolepis longiventris</i> , <i>Neuroterus albipes</i> , <i>Neuroterus quercus baccarum</i>

В таблице 6 показано распределение дубовых орехотворок по уровню их обилия.

Таблица 6

**Распределение видов дубовых орехотворок в порослевых дубравах по уровням обилия**

Уровни обилия	Виды орехотворок
Высокий	<i>Andricus foecundatrix</i> , <i>Neuroterus numismalis</i> , <i>Diplolepis quercusfolii</i>
Средний	<i>Andricus inflator</i> , <i>Andricus testaceipes</i> , <i>Biorhiza pallida</i> , <i>Diplolepis longiventris</i> , <i>Neuroterus albipes</i>
Низкий	<i>Andricus callidoma</i> , <i>Andricus curvator</i> , <i>Andricus ostreus</i> , <i>Neuroterus quercus baccarum</i>

Вспышки массового размножения этого вида в последний раз были отмечены нами в районе исследований в 2004 году. Известно, что вспышки того или иного вида листогрызущих вредителей и множественные галлы на 1 листе влияют не только на прирост древесины, но и нормальную жизнедеятельность дуба [7; 2].

### **Выводы**

1. Проведенные исследования показали, что ранняя и поздняя расы дуба заселяются орехотворками неодинаково и на этот счет у нас есть некоторые высказывания:

– при изучении яблоковидной орехотворки мы установили, что ее повреждения оказались сильнее на дубе ранней расы и это объясняется тем, что в середине лета листья поздней расы были нежные и мезофильные, чем у ранней расы. Поэтому они в большей степени повреждались орехотворкой.

2. Учитывая исследования, проводимые нами в 2004 году и по настоящее время, а также опираясь на исследования, которые проводили П.А. Положенцев и Н.А. Коровина в 1957 году, подтверждается факт того, что сильное размножение яблоковидной и конусовидной орехотворок отмечается нами и в настоящее время. Эти виды максимальны и по балу обилия видов, и по балу их встречаемости [8; 2].

3. На ранней расе дуба, как установлено нашими учетами, по численности преобладали лишь галлы стягивающей орехотворки. Следует отметить, что наши данные основываются лишь в основном на наблюдениях, проведенных нами ранее и в настоящее время.

4. В кроне дуба черешчатого галлы распределяются неравномерно – обилие галлов в нижней части кроны оказывается гораздо большим, чем в верхней части кроны.

5. Проведенными исследованиями установлено, что варьирование численности орехотворок зависит от их способности найти и усвоить корм и уцелеть при столкновении с абиотическими факторами среды. Несомненно, также сказывается и влияние световой обстановки под пологом дерева, ведь с увеличением освещенности под пологом дерева, меняется и температура на поверхности почвы.

6. Наши исследования подтвердили тот факт, что уровень трофической специализации орехотворок определяется не только на видовом и расовом уровнях, но и на уровне древесного растения, что существенным образом влияет на варьирование их численности.

**Список литературы**

1. Белизин В.И. Дубовые орехотворки рода *Cynips* (Hymenoptera: Cynipidae) // Зоологический журнал. – Т. 40. – 1961. – № 20. – С. 207-213.
2. Вехов Н.К. Биологические и экологические особенности дуба черешчатого текст. / II Культура дуба. М.: СЕЛЬХОЗГИЗ, 1954. – С. 536.
3. Смена местообитаний насекомых как экологический принцип // Журнал общая биология. 1966. Т.27. N 1. С.5-21.
4. Добровольский В.В. Фенология насекомых. // Москва: Высшая школа, 1969. 219 с.
5. Рафес П.М. Взаимодействие лесных насекомых, повреждающих листья с кормовыми деревьями // Энтомология. Т.5. М.: ВИНТИ, 1981, С.140-202.
6. Рафес П.М. Об экологической нише растительноядных лесных членистоногих // Фитофаги в растительноядных сообществах. Москва: Наука, с. 43-45.
7. Харченко Н.А., Царалунга В.В., Попов В.В. Особенности отмирания деревьев дуба и роль в этом процессе зеленой дубовой листовертки // Лесные биогеоценозы зеленой зоны г. Воронежа и берегов Воронежского водохранилища. Воронеж, изд-во ВГУ. 1985. С.78-86.
8. Положенцев П.А., Коровина Р.А. Наиболее вредные насекомые на древесных и кустарниковых породах учебно-опытного лесхоза / – Воронеж : Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова, 1957. – 114 с.

© Казбанова И.М., Бормотина Е.А.

УДК 575

## ФИЛОГЕНИЯ И СИСТЕМАТИКА ECHINOIDEA

Ивлишов Александр Александрович

аспирант

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский  
государственный университет»

**Аннотация:** систематизированы аминокислотные последовательности представителей морских беспозвоночных Echinoidea, построенные на основе множественного выравнивания последовательностей nuclear RNA export factor. Сходные участки встречаются у видов, принадлежащих к одной, но не к разным группам.

**Ключевые слова:** Echinoidea, филогения, иглокожие, выравнивание, Nxf1.

## PHYLOGENY AND SYSTEMATICS ECHINOIDEA

Ivliushov Aleksandr Aleksandrovich

**Abstract:** amino acid sequence system of Echinoidea is constructed based on the alignment of nuclear RNA export factor sequences. Similar sites are found in species belonging to the same, but not to different groups.

**Key words:** Echinoidea, phylogeny, echinoderms, alignment, Nxf1.

Класс Echinoidea относится к типу Echinodermata [1]. Для запроса при выравнивании последовательностей представителей Echinidea с учетом результатов, представленных в работе [2], использовался филогенетический маркер Nxf1 и последовательность из базы UniProt [3] (рис. 1).

MADEGKSYSEHDDERVNFPQRKKKGRGPFRWKYGEGNRRSGRGGSGI  
RSSRLEEDGDVAMSDAQDGPRVRYNPYTTRPNRRGDTWHDRDRIHVTVR  
RDRAPPERGGAGTSQDGTSKNWFKITIPYGRKYDKAWLLSMIQSKCSVPFTPI  
EFHYENTRAQFFVEDASTASALKAVNYKILDRENRRISIIINSSAPPHTILNELK  
PEQVEQLKLIMSKRYDGSQQALDLKGLRSDPDLVAQNIDVVLNRRSCMAAT

LRIIENIPELLSLNLSNNRLYRLDDMSSIVQKAPNLKILNLSGNELKSERELDK  
 IKGLKLEELWLDGNSLCDTFRDQSTYISAIRERFPKLLRLDGHELPPPIAFDVE  
 APTTLPPCKGSYFGTENLKSLVLHFLQQYYAIYDSGDRQGLLDAYHDGACCS  
 LSIPFIPQNPARRSLAEYFKDSRNVKCLKDPTLRFRLKHKHTRLNVVAFLNELPK  
 TQHDVNSFVVDISAQTSTLLCFSVNGVFKEVDGKSRDSLRAFTRTFIAVPASN  
 SGLCIVNDEL FVRNASSEEIQRAFAMPAPTSSSPVPTLSPEQQEMLQAFSTQS  
 GMNLEWSQKCLQDNNWDYTRSAQAFTHLKAKGEIPEVAFMK

**Рис. 1. Последовательность Q9UBU9 из базы UniProt [3].**

Выравнивание по последовательности (рис. 1) позволило определить 16 идентификаторов LOCUS в GenBank для Echinoidea в базе NCBI [4] (рис. 2-16).

MANYGNRYGDFKVTTKGGGRSYYGHDDRSRGPPEGHWRGGGRGG  
 GYDRGRGRSDRNDRGYNNDRYNNDRYNERGGGGYNRGRGRGRGDYGGG  
 GGGGGMSGGSMDRSGGSGGGGGGKWKGGGGRRKMRKRGGGGGGGGSSG  
 RDGGYDDNNGPTPRSLDDDDVSMEDSEDTKSNSRFNPYGGGRPKHDSRRS  
 HSDKGGRGGGGSGSMSRLGVPLRGDRHPGRGPRSDEETWCKITIPYGKKSD  
 KEWLLTSIKNICSVPFIPLEFSYDQQSAVFYVDDLATGAALKDASHRITPTGY  
 KVVIIHSPCKPHFKTILDDKELTLLKEIMSRRYDPSAKSLDLSNLTNDADLKG  
 KLVIIVDRPSHFDIILKIISENIPEMTTLHLDANRLYSLRNMKDLPLKMPNISTL  
 VLARNQLKSVTELDHLKGLKELNLDGNPLCDHFQDQSLYISAVRSRFPKV  
 EILDGHQLPPPINFGLEVETVLPARPFFANEQIKGILVPFLEKYFKVYDSDD  
 RQPLLVYHDQACFSICVPLSTDGGGGPRTRLSRYISNNQSRNLLVAKDPSQR  
 NKLIKQKKVPIVAYLHDLPATQHDLNSLRIDVSMAGTLLSFTVSGAVKEVT  
 SKGGNEVVYAFSRVFLASHHPTNGLCLINDQLLRPATNQQKASFASPGPTPS  
 TSPVNVPPQGNVTIASAVQGLTPPQQEMLSAFMRQSGMNAEWSIKCLSECNW  
 NYEESAKIFTDLQSRGQIPAEAFKQN

**Рис. 2. LOCUS XP\_072167312.1 Nxf 1-like Diadema setosum**

MSSFQRHGDFTVTKSTKGGGRNYYGHDDRTRETSPSGHWRGGGRGGG  
 GGGGGGRGGGRGGGRGGGGGNRNDWDQSDRYDRNDNFRGQGRNDYDRYN  
 DRDGGYRGRGRGGGQTGGNSGGGGSGGGGKWRGSRGGGRRDKRRGGGG  
 GHRGDGAGGGMNNRSDQVHPRSRLDDDDVSMDDGDNPKANSRFPYGN  
 RKSGASQRRSQNNDRRGGSSQSSMSRLGLPKDGSRHSGRDEETWCKITIPY  
 GKKSEKEWLIKTIQGACKEPFIPQEFTYDNQNAIFYVDDLATGEALKDVSTRI  
 TTPSGYKIIIQTRPCRPPMKSVFNEKDLLKQVMSRRYDPSAKSLDLGNLTN

DADLKGKFLIVERPAHFMAILKIITENIPEMTILQLDANKLYNLKSMSDLPLK  
 MPNITTLSLARNNLRSEGELDNLKGKLELTDGNPLCDNFREQSTYISAVR  
 SRFKVEILDGSTLPPINFDLEDTAPLPPMQPNFFAGDQVKAILVPFLERFFKV  
 YDSHDRQPLLEIYHDQSSFSLSIPLNMEPGQGKTRLSRYLREHQSRNLLVTKD  
 PAQRNKLIKQKKVPIIAYLHDLPATQHDMNSLRIDVSMAQGNLLCFTVSGTF  
 KEVTSKSNDEVVIAFSRVFLATHHPTTGLCIINDQLCLRPATNQQKSSFASPGP  
 TPSTSPVNVQSMPTPIPQGLGPTQQQMLAEFMRVSGMNADWSMKCLEENN  
 WNYEQSGKVFTSLQSEGKIPPEAFKQA

**Рис. 3. LOCUS XP\_041469746.1 Nxf 1-like *Lytechinus variegatus***

MSNYNRQGDFTITKSSKGGGRNYEHDDRSREVPSGNWRGGRGGGG  
 GGRGGGRGGGSRGRGNRVDWDQPSNDNFRGQGRNDNYDRYSDRDGGY  
 RGRGRGRGGGEGSGNSGGGGGGGGGGSGGKWRGNRGGGRRDKRRGGGRRG  
 GGSGGSSRGGGGGMNDRDSEQVNPRSRLEDDDVSMEDGNSKANSRFPNY  
 GNRKSGHNQRRQQNDRRGGSAQSSMSRLGLPKDGSRHSGREDETWCIII  
 PYGKKSEKEWLIKTIQGACKEPFIPQEFSDYDNQTAIFYVDDLAAGDALKDVSS  
 RITTPSGHKIIIQSRPCRPPVKTVFNDKDLGLLKQVMSRRYDPSAKSLDLGNLT  
 NDADLKGKLYMIVERPAHFMAILKIITENIPEMTTLQLDANKLYNLKSMSDLP  
 LKMPNITTLSLARNNLRSEAELNNLKGKLELTDGNPLCDNFREQSTYISA  
 IRSRFKVEILDASTLPPINFDLEDTAPLPSILPNFFAGDQIQAILVPFMEKFFK  
 VYDSRDRQPLLEVYHDQGSFSLSIPLNLEPGQGKTRLSRYLRDHQSRNLLIAK  
 DPAQRNKLIKQKKVPIIAYLHDLPATQHDMNSLRMDVSMAQGNLLCFTVSG  
 TFKEVSGKSNDDVVIAFSRVFLATHHPNTGLCIINDQLCLRPATSQQKSSFASP  
 GPTPSTSPVNVPTSMPAPMQAPQGLSPAHTMLAEFMRVSGMNADWSMKC  
 LVENNWNYESGKVFTSLKSEGKIPPEAFKQA

**Рис. 4. LOCUS XP\_791276.4 Nxf 1 *Strongylocentrotus purpuratus***

MPKSFVEALKAKYCEEDDDTSNFIVSFVFTNRPRKNSGCEGDAELSYL  
 TSVVLSMGGVTHAGIPSEGLTSLCPNITDLDSLNNLIGCWHEVISIFRALDNLK  
 FVNLSGNNLKDPKSLTKLSDVTFGIENLVLNNTCVSWEDIAMVTGRLPCLT  
 ELHASKNGYEDIPLSGKLLARCLPRLQTLHLTDNKFTRWEQVACLCLLPKLQ  
 TLMLSENPLTDIKYTVEGYVDDQEEASEKMEPGPESSPDECAMEHQEIVDQIL  
 DQLIQDTINSTQDQGVQTSAEVGTSTATTSTATTVADPASYSMGMEDSQPN  
 TPRHRRHRLASQGSSEDGLYGLADSGFGCTKQGAEEGDSMPKGSNSRQL  
 LGGTLPDISEHGAPRVSPRNSKPKRSKHKHSSPEREAPAEDVETKIDV  
 NTDKFAYFEVTWDADDEAIGHEEDDTPLPGNRWEDKDFPTKEEESMQGGEE

ECVPWVPFLHLKVL CVTKTLISGWADVEAVRMFPCLESLRIKGIPFMRDLAA  
 DERRKLLVASLPKIRLLNGSEIQDEEREKSERFFIRHFHDQQEPPAWIEQLIER  
 HGVLPKPIVDVNIGRGFRKYAFLSFIYKGSCHIQDNISIIQYVGDRLRKYCAKLVK  
 KHYGMLSLYHVPKAPGPSGLQEYNHLIQDLLPMSRYDMEDGDEIHIDTKHN  
 AHTNYAAITFLGAR

**Рис. 5. LOCUS XP\_072175674.1 uncharacterized *Diadema setosum***

С учетом того, что последовательность запроса Q9UBU9 [3] и последовательности

MPKSFVEALKAKYCEEDDDTSNFIVSFVFTNRPRKNSGCEGDAELSYL  
 TSVVLSMGGVTHAGIPSEGLASLCPNITDLDLSSNLIGCWHEVISIFRALDNLK  
 FVNLSGNNLQDPKSLTKLYDVTFGIENLVNNTCVSWEDIAMVTGRLPRLT  
 ELHASKNGYEDIPVSGKLLARCLPRLQTLHLTDNKFTRWDQVACLCLLPKLQ  
 TLMLSENPLTDIKYTVEGYVDDHEEASEKMEPGPESSPDECAMEHQEIVDQIL  
 DQLIQDTINSTQDQAVQTSAEVGTSTATMSTTATTVVDPASYSYDSGMEDSQPN  
 TPRHRRRHLLTSQGSSEGDLYGLADSGFGCAKQGTEEGDSMPKGSPTNRQL  
 LSGGTLPDISEHGAPRVSPRNSKPKRSKHRKLHKHSSPERDAPAEDVETKIDV  
 NTDKFAYFEVTWDADDEAIGHEEDDTQLPGNRWEDKDFPTKEEEESMPNGE  
 EECVPWVPFLHLKVL CVTKTLISGWADLEAVRMFPCLESLRIKGIPFMRDLA  
 ADERRKLLVASLPKIRLLNGSEIQDEEREKSERFFIRHFHDQQEPPAWIEQLIE  
 RHGVLPKPIVDVNIGRGFRKYAFLSFIYKGSCHIQDNISIIQYVGDRLRKYCAKLV  
 KKHYGMLSLYHVPKALGPSGLQEYNHLIQDLLPMSRYDMEDGDEIHIDTKH  
 TAHTNYAAITFLGAR

**Рис. 6. LOCUS XP\_071481144.1 uncharacterized *Diadema antillarum***

MPKSFVEALKAKYCEDEEDASNCVVSFVYTNRPRKNSGGEGEAELGY  
 LTSMVLSMNSITHAGIPSDGLASLCPNVTDLDISSNLIGCWDEVISIISLDKLO  
 FVNLSGNRLQDPKSLANLSGVRFGIENLVNNTGVSWGEILLICRCLPRLRE  
 LHASQNGYTDIPASAECLRECFRKLEVLHLTNNNYTSWEQVIPLSLLPALHTL  
 MLSENPLTNIHYVIAVHVKEDGEDINNKMDVCSDNQPDVCEVVTEILDKLI  
 EDASTMSTQTSQDDPSCSPSHRVSDPSYDSGMEDCQPNTPRRIPKERLSSQGS  
 EDGDPCGDSGYGAMRQDNPLVAEKAVHQVLPGISEHGAKPVPLSPPKSEDK  
 RRKLSEKKPLDASGTVPESDNRNEEV LADINTDKFAYFEIAWDPDEAIGHEEE  
 EEVVEMVETVEEKEEMPSICPFTWFPNLKVL CVTNTKVDQWSDVESIRAFPC  
 LESLRVKGVPFLKNLASDER

RKLLVASLPNIKILNGSEIKEEEREKSERFFIRHFDEHPEPPSWIEDLVNR  
HGALKPITEIDIGRGYQEHAHLSFVYSGRCHQATIHVVQNVSELRKYCAKLL  
NKPKTVIRMYHHSKCPHTGETELNLLHQDLLPMSRYDMTHGDEIHIETAAYV  
QPLTAAQRVSRSLHVTIR

**Рис. 7. LOCUS XP\_041465866.1 uncharacterized *Lytechinus variegatus***

MPKSFVEALKAKYCEDEEDASNFVVSFVFTNRPRKNSGGEGEAELGYL  
TSMVLSMNSITHAGISSDGLASLCPNVTDLDISNNLIGCWDEVISILRSLDKLQ  
FVNLSGNRIQDPKSLANLSGVRFGIENLVLNNTGVSWEILLICRCLPRLREL  
HASQNGYTDIQASAECLRECFGKLEVLHLTDNNYTSWEQVIPLSLLPALHTL  
MLSENPLSNIHYVVAIPGKEDGEDVNNKMDVCSDNRDPVICDVVTEILDKLI  
EDASTMSTQTSQDDPSCSPSHRVSDPSYDSGMEDCQPNTPRRIPKERLSSQGS  
EDGDPCGDSGYGAMRQDNPLVAEKAVHQVLPGISEHGAKPVPLSPKSEDK  
RRKLSEKKPLDASGTVPESDNRNDEVLDINTDKFAYFEIAWDADEAIGHEE  
EEVVEMVETVEEIEEEMPICPFTWFPNLKVLCTNTKVDQWSDVESIRAFPC  
LESLRVKGV PFLKNLASDERRKLLVASLPNIKILNGSEIKEEEREKSERFFIRHF  
DEHPEPPSWIEDLVNRHGALKPITEIDISRGYQEHAHLSFVYSGRCHQATIHV  
VQNVSELRKYCAKLLDKPKTVIRMYHHSKCPHTGETELNLLHQDLLPMSRY  
DMTHGDEIHIETPAFIPPLTAAQRVSRSLHVSIR

**Рис. 8. LOCUS XP\_063959008.1 tubulin chaperone *Lytechinus pictus***

MPKSFVAALKAKYCEDEDDASNCVVSFVYTNRPRKNSGGEGEAELGY  
LTSMVLSMSGITHAGIPSEGLTSLCPNVTDLDSLNRNQIGSWDEVMCILRSLDK  
LQFVNLSGNRLQDPKSLANLSGVKFGIENLVLNNTGVSWDILLICRCLPQL  
RELHASQNGYLDIPASAEVRECFRKLEVLHLTDNNFTRWEQVVPLSLLPAL  
HTLMLSENPLSNIHYVITMPSQEDGDGEDVNNKMDVCSDNQAGPDISDVVT  
EILDKLI EDASTMSNQNSLEADPSRSPSHRVSDPSYDSGMEDYQPNTPRRVPK  
ERLSSQGSSESDPCGYGAIRQDNPLPEKTVHQVLPGISEHGAKPVPLSSPKSE  
DKRRKLSESKPMNASSTVPESDARNDEVLDINTDKFAYFEVAWDPDEAIGH  
EEEEEEEEEEEEKEIEKETPPVCPFTQFPSLKVLCTNTKVEKWSDVESIRAFP  
CLESLRVKGM PFLNLAIDEKRRKLLVASLPNIKMLNGSEIKEEEREKSERFFIR  
HFDEHPEPPPWIEDLVQRHG N LKPMTEIDIGRGFQVHAQLSFVYSGKCIHQAT  
IHVVQNVSELRKYCAKLVDPKQRM L RMYHLSKSPNAGETELNLLNQDLLPM  
SRYDMTHGDEIHIETTSYQPHIAQPFVVKNFNGSYYPDF

**Рис. 9. LOCUS XP\_030829693.1 uncharacterized *Strongylocentrotus purpuratus***

MPKSFVEALKAKYCEDEDDASNCVVSFVYTNRPRKNSGGEGEAELGY  
LTSMVLCMSGITHAGIPSEGLTSLCPNVTDLDLNRSNQIGSWDEVMCILRSLDK  
LQFVNLSGNTLKDPKSLDNLSGVRFGIENLVLNNTGVSWDDILLICRCLPQL  
RELHASQNGYLDIPASAECVRECFRKLEVLHLTDNNFTRWEQVIPLSLLPALH  
TLMLSENPLSNIHYVITVPSQEDGDGEDVNNKMDVCSDNQPALDISDVVTEIL  
DKLIEDASTMSNQNSLEADPSRSPTHRVS DPSYDSGMEDYQPNTPRHVPKEQ  
LSSQGSSESDPCGDSGYGAMRQDNPLLPEKTVHQVLPGISEHGAKPVPLSSP  
KSEDKRRKLSSESKPTNASSTVPESDARNGEVLVDINTDKFAYFEVAWDPDEA  
IGHEEEAEEEEKEEEEEKEMEKETPPACPFTKFPSLKVLCVTNTKVEQWSDVE  
SIRAFPSLESLRVKGIPFLENLALDEKRKLLVASLPNIKMLNGSEIKEEEREKSE  
RFFIRHFDEHPEPPPWIEDLVQRHG N L K P V T E I D I G R G F Q V H A H M S F V Y S G K C I  
HQATIHVVQNVSELRKYCAKLVDPKPIRIRMYHLSKSPNAGETELNLLNQDLL  
PMSRYDMTHGDEIHETASYQPITAAQQAQSFLVKNFNNGSYYPDF

**Рис. 10. LOCUS CAN8964504.1 unnamed product *Strongylocentrotus droebachiensis***

MPKSFVEALKAKYCEDEDDASNYVVSFVYSNRPRKNSGGEGEAELGY  
LTSMVLSMSGITHAGIPSEGLASLCPNVTDLDLNRSNQIGSWDEVMCILRSLDK  
LQFVNLSGNRLQDPKSLANLSGVRFGIENLVLNNTGVSWDDILLICHCLPQL  
RELHASQNGYLDIPASAECVRECFRKLEVLHLTDNNFTRWEQVIPLSLLPALH  
TLMLSENPLSNIHYVITVPSQEDGDGEDVNNKMDVCSDNQPAGPDISDVVTEI  
LDKLIEDAATMSNQNSVEADPSRSPSHRVS DPSYDSGMEDYQPNTPRHVPKE  
RLSSQGSSESDPCGDSGYGAMRQDNPLLPEKTVHQVLPGISEHGAKPVPLSSP  
KSEDKRRKLSSESKPTNASSTVPESDARNDEVLDINTDKFAYFEVAWDPDEA  
IGHEEEAEEEEKEEEEEKEMEKETLPVCPFTQFPSLKVLCVTNTKVEQWSDVE  
SIRAFPSLESLRVKGIPFLENLALDEKRKLLVASLPNIKMLNGSEIKEEEREKSE  
RFFIRHFDEHPEPPPWIEDLVQRHG N L K P V T E I D I G R G F Q V H A H M S F V Y S G K C I  
HQATIHVVQNVSELRKYCAKLVDPKPIRIRMYHLSKSPNAGETELNLLNQDLL  
PMSRYDMTHGDEIHETASYQPITAAQQAQSFLVKNFNNGSYYPDF

**Рис. 11. LOCUS CAN8965255.1 unnamed product *Strongylocentrotus droebachiensis***

MEQSDTLVKFPLLKVNGLGLNGTTQRGVNMMAATTENATFSAGGSFL  
RPKKADTGIVFLQAVSSRYIPENLETGDVDNSLAVSCKAVEMVGAEKISRLQ  
SSFENLKSVAVHGMRISRAGDEKIAEKMPNVRDLDISKNLLPSWQELSRVTN  
DMKFLKRLDVSENRLALPNELSSLSSAFCAVEELFINRCNITWPELLKIARML

PKLKKVHACFNRIHLTRPEDGIFQDLDLLNLEGNQVTAWQDVLQLGHLPG  
QVLILNANCIPSVHFDDATSAEKTQLFTSLKSLSLHNNQIASWQSVNEMNKL  
QRLEELNLKRNPVVQDEKPSTVRGLMIAKLGLLSHCNHS AVSDAERRGSEID  
YLKKYHQEWLQSGGGKTPPQLLKQDFVDNHPRYAALVTVYGAP EATDDDK  
GKPGALKSSLLVLTLCPPQDDKTIKKKLPATMDVTKVKGLIQKLFKVDV  
ADQQLFYISQKLPDQEIPLDNDLRQLTFFGVESGDTIIVKW

**Рис. 12. LOCUS XP\_072181787.1 tubulin chaperone X2 Diadema setosum**

MSLYRINMSKEFDDKVLSDMKVEEGDRILSEGQYGTVKFVGLVPSTEG  
IWLGV EWDNPERGKHDGSHKGTRYFQCSSPTSGSFLRPPKADFGIQFLDAVS  
SRYPENIETADFEDSLAVSCKAVEMVGAEKIARRQSSFENLKSVALHEMRIS  
RAGDEKVAERLPNMKELDVSKNLLPSWEELSKITASMQKLIKILNVSENRFVL  
PTSPSTLCTAFYALEELSLNRCNITWKELLSSTMWPKLKKLHACYNRIANL  
DKPLEGTFDHLELLNVEGNQIETWEGVLQLGHLPRLEGLILNNNSIPNISFEDA  
SMDGKTKYFRSLKSLSLHNNRISEWNSVNELRKLQCLDEVNMKRNPLVQNE  
KASTVRGLLIAKLPSLCHCNHSAVSEAERK GSEIDYMKKYHEDWLKNGGGK  
DQPGSNLQADFIRNHPMYTAIHKKYGAPEVSDDSQSKPGALKSSLLELILSCPQ  
HTTKKSIKKLPVTMDITKVKGMIQKLFKVDVADQKLSYLSPKLPDQEIPLD  
NDLRQLGFFGVESGNTIMIRW

**Рис. 13. LOCUS XP\_054758777.2 tubulin chaperone Lytechinus pictus**

MVNQLEQTSRLLVCWFVIIRKKKRCVAVVVFAAETPHRYRDLQIVDE  
KVFSDMKVEVGDRILSEGQYGTVRFVGLIPSTEGIWLGV EWDNPERGKHDGS  
HNGTQYFQCSSPTSGSFLRPPKADFGIQFLDAVSSRYIPENIETADFEDSLAVS  
CKAVEMVGAEKIARTQSSFENLKSVALHEMRISRAGDEKVAERLPNIKELDV  
SKNLLPSWEELSKITASMQKLIKILNVSENRFVLPTSPSNLCSAFYALEELFLNR  
CNITWKELLSSTMWPKLKKLHACYNRIANLDPSEGTDFDHLELLNVEGNQI  
ETWEGVLQLGHLPRLEGLILNNNNIPNIIFEDASLDEKTEYFRSLKSLSLHNNK  
ISEWNSVNELRKLQCLDELNMKRNPLVQNEKASTVRGLMIAKLPSLFHCNHS  
AVSEAERK GSEIDYMKKYHEDWLKSGGGKDQPGSNLQADFIRNHPTYTSIIK  
KYGAPDVSDDSQAKPGALKSSLLELILSCPQHATKKSIIKKLPVTMDIRKVK  
GMIQKLFKVDVADQKLSYLSPKLPDQEIPLDNDLRQLGFFGVESGNTIMIRW

**Рис. 14. LOCUS XP\_041467737.1 tubulin chaperone Lytechinus variegatus**

MPEEGQE KHTSEENIEVGDRILSEGHYGTVRYTGKVPPTEGQWLGI EW  
DNPERGKHDGSHNGKRYFQCSSPTGGSFLRPPKADTGIVFLQAVSSRYIPENL

ETGDVDNSLAVSCKAVEMVGAEKISRLQSSFENLKSVA VHGM RISRAGDEKI  
AEKMPNVRDLDISKNLLPSWQELSRVTNDMKFLKRLDVSENRLALPNELSSL  
SSAFCAVEELFINRCNITWPELLKIARMLPKLKKVHACFN RISHLTRPEDGIFQ  
DLDLLNLEGNQVTAWQDVLQLGHLPGLQVLILNANCIPSVHFDDATSAEKT  
QLFTSLKSLSLHNNQIASWQSVNEMNKLQRLEELNLKRNPVVQDEKPSTVRG  
LMIAKLGLLSHCNHS AVSDAERRGSEIDYLKKYHQEWLQSGGGKTPPQLLK  
QDFVDNHPRYAALVTVYGAPEATDDDKGKPGALKSSLLVLTLTCPQQDDKK  
TIKKKLPATMDVTKVKGLIQKLFKVDVADQQLFYISQKLPDQEIPLDNDLRQ  
LTFFGVESGDTIIVKW

**Рис. 15. LOCUS XP\_072181779.1 tubulin chaperone X1 Diadema setosum**

MYTLTMNNLHVVKMPEEGQEKHTSEENIEVGDRILSEGHYGTVRYTG  
KVPPTGQWLGIEWDNSER GKHDGSHNGKRYFQCSSPTGGSFLRPKKADTGI  
VFLQAVSSRYIPENLETGDVDNSLAVSCKAVEMVGAEKISRLQSSFENLKSVA  
AVHGM RINRAGDDKIAERMPNVRDLDISKNLLPSWQELSRVTHDMKYLKRL  
DVSENRLALPNDLSSLSSAFCAVEELFINRCNITWPEMLKIARMLPKLKKVHA  
CFNRISHLTRPEDGIFQDLDLLNLEGNQVTSWQDVLQLGHLPGLQVLILNANS  
IPSVHFDDATSAEKTQLLTS LKSLSLHNNQIASWQSVNEMNKLQRLEELNLK  
RNPVVQDEKPSTVRGLMIAKLGLLSHCNHS AVSDAERRGSEIDYLKKYHQE  
WLQSGGGKTPPQPLKQDFVDNHPRYAALVTVYGAPEVTDDDVGKPGALKS  
SLLVLTLTCPQRDDKKTIKKKLPATMDVTKVKGM IQKLFKVDVADQQLFYIS  
QKLPDQEIPLDNDLRQLTFFGVESGDTIVVKW

**Рис. 16. LOCUS XP\_071485611.1 tubulin chaperone Diadema antillarum**

MPEEGQEKHTSEENVEVGDRILSEGHYGTVRYTGKVPPTGQWLGIEW  
DNSER GKHDGSHNGKRYFQCSSPTGGSFLRPKKADT GIVFLQAVSSRYIPENL  
ETGDVDNSLAVSCKAVEMVGAEKISRLQSSFENLKSVA VHGM RISRAGDEKI  
AERMPNVRDLDISKNLLPSWQELSRVTHDMKYLKRLDVSENRLALPNDLSSL  
SSAFCAVEELFINRCNITWPELLKIARMLPKLKKVHACFN RISHLTRPEDGIFQ  
DLDLLNLEGNQVTSWQDVLQLGHLPGLQVLILNANNIPSVHFDDATSAEKTQ  
LFTSLKSLSLHNNQIASWQSVNEMNKLQRLEELNLKRNPVVQDEKPSTVRGL  
MIAKLGLLSHCNHS AVSDAERRGSEIDYLKKYHQEWLQSGGGKTPPQPLKQ  
DFVDNHPRYAALVTVYGAPEVTDDDVGKPGALKSSLLVLTLTCPQRDDKKT  
IKKKLPATMDVTKVKGM IQKLFKVDVADQQLFYISQKLPDQEIPLDNDLRQL  
TFFGVESGDTIIVKW

**Рис. 17. LOCUS XP\_071512101.1 tubulin chaperone Diadema antillarum**

Euechinoidea [4] не принадлежат к близким видам, в алгоритме PSI-BLAST использовалась матрица BLOSUM 45. В процессе выравнивания покрытие запроса (query coverage) составило от 18 до 92%, процент идентичности (percent identity) от 33 до 44%, максимальная величина E-value на третьей итерации 2e-08. Множественное выравнивание ClustalW(UGEN 53.1) последовательностей Euechinoidea (рис. 18) показало, что протяженные одинаковые участки последовательности встречаются у видов, принадлежащих одному семейству. Система аминокислотных последовательностей Echinoidea, полученная на основе проведенного множественного выравнивания, представлена на рис. 19.

Не охарактеризованные белки на рис. 18 находятся между белками Nxf1 и tubulin (Tbcel), что указывает на возможную схожесть свойств всех этих белков.

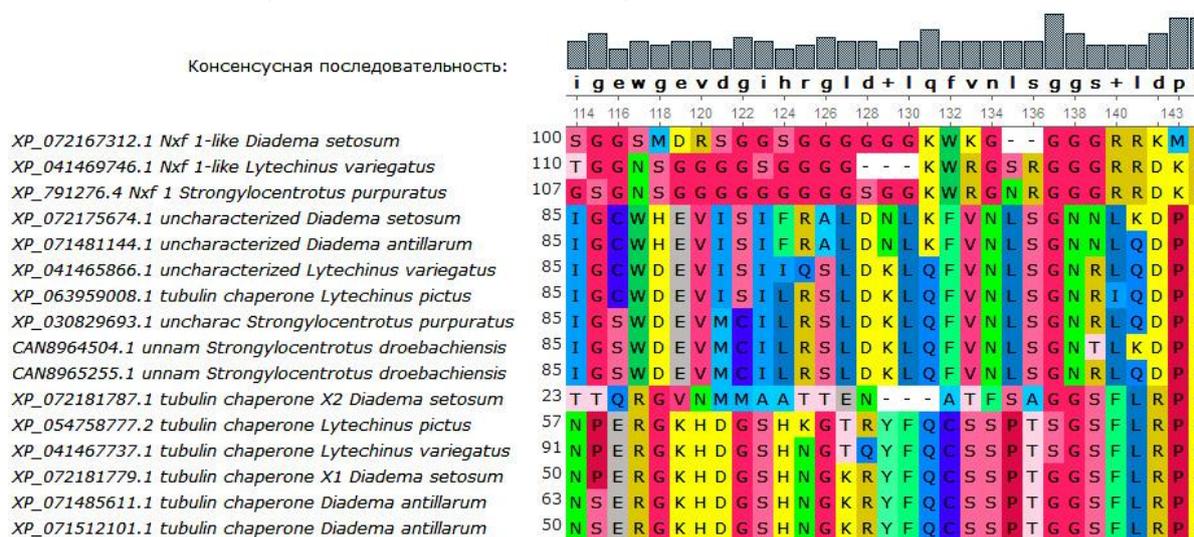


Рис. 18. Множественное выравнивание последовательностей Echinoidea

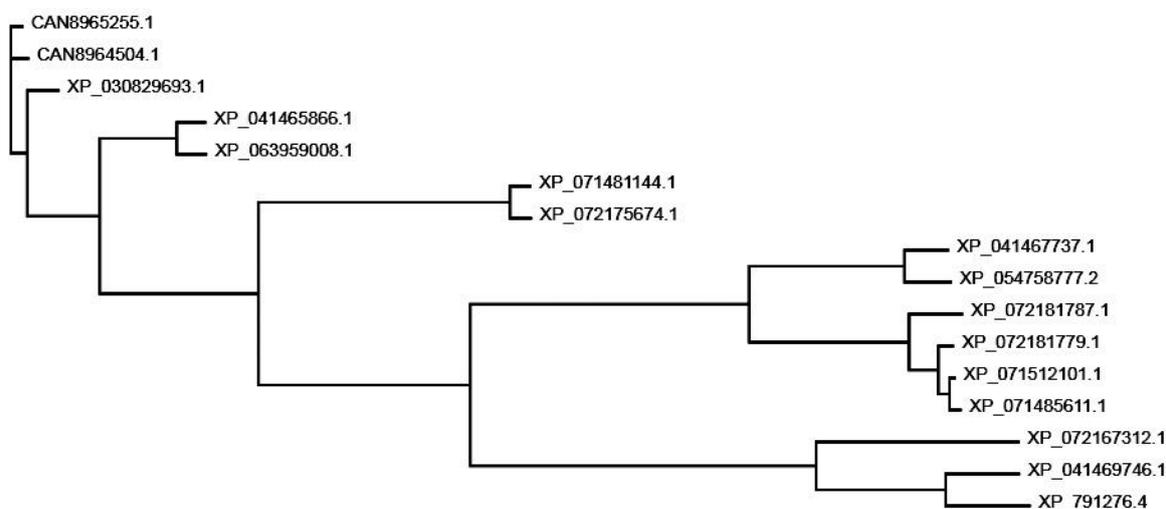


Рис. 19. Система аминокислотных последовательностей Echinoidea

**Список литературы**

1. Cannon JT, Kocot KM, Waits DS, Weese DA, Swalla BJ, et al. Phylogenomic resolution of the hemichordate and echinoderm clade. *Curr Biol.* 2014;24:2827–32.
2. Бондарук Д.Д. и др. Вклад интрона, сохраняемого в транскрипте гена *Nxf1* в филогению отряда *Chiroptera* // *Экологическая генетика.* 2020. Т.20, N2. С. 73-88.
3. URL: <http://www.uniprot.org>.
4. URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>.

© Ивлишов А.А., 2026

**СЕКЦИЯ  
ХИМИЧЕСКИЕ  
НАУКИ**

**ВЛИЯНИЕ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОЙ НЕИДЕАЛЬНОСТИ СИСТЕМ ДИ(2-ЭТИЛГЕКСИЛ)ФОСФОРНАЯ КИСЛОТА – УГЛЕВОДОРОДНЫЙ РАСТВОРИТЕЛЬ НА ЭКСТРАКЦИЮ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ**

**Алферова Дарья Артемовна**  
аспирант

Научный руководитель: **Черемисина Ольга Владимировна**  
д.т.н., профессор, зав. каф. ОФХ  
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский горный университет  
императрицы Екатерины II»

**Аннотация:** В работе исследовано влияние термодинамической неидеальности систем ди(2-этилгексил)фосфорная кислота (Д2ЭГФК) – углеводородный растворитель на экстракцию редкоземельных элементов (РЗЭ) из фосфорнокислых растворов. Методами газовой хроматографии, изопиестическим и криоскопическим определены коэффициенты активности и степень димеризации Д2ЭГФК в н-гексане, додекане, бензоле, толуоле и керосине; термодинамическое моделирование выполнено с использованием групповой модели UNIFAC. Установлено, что в алифатических растворителях (н-гексан) при рабочих концентрациях экстракции Д2ЭГФК преимущественно находится в димерной форме (степень димеризации 90–95%), тогда как в ароматических растворителях снижается до 60–70% вследствие  $\pi$ -взаимодействий, что приводит к более высокой активности экстрагента в н-гексане. Рассчитанные сольватные числа лантаноидов в гексане в 1,5 раза превышают значения для керосина, а в ароматических растворителях сопоставимы с керосиновыми; более высокие координационные числа в алифатических средах обуславливают повышенную эффективность экстракции, что позволяет рекомендовать использование алифатических разбавителей или модификацию керосиновой фракции непредельными углеводородами для оптимизации извлечения и разделения РЗЭ.

**Ключевые слова:** редкоземельные элементы, экстракция, ди(2-этилгексил)фосфорная кислота, коэффициенты активности, термодинамическое моделирование, UNIFAC, сольватные числа, углеводородные растворители.

**NON-IDEALITY CHARACTERISTICS  
OF DI(2-ETHYLHEXYL)PHOSPHORIC ACID –  
HYDROCARBON SOLVENT SYSTEMS AND THEIR  
EFFECT ON RARE EARTH ELEMENTS EXTRACTION**

**Alferova Daria Artemovna**

Scientific adviser: **Cheremisina Olga Vladimirovna**

**Abstract:** This study investigates the influence of thermodynamic non-ideality in di(2-ethylhexyl)phosphoric acid (D2EHPA) – hydrocarbon solvent systems on the extraction of rare earth elements (REEs) from phosphoric acid solutions. Activity coefficients and the degree of D2EHPA dimerization in n-hexane, dodecane, benzene, toluene, and kerosene were determined using gas chromatography, isopiestic, and cryoscopic methods; thermodynamic modeling was performed using the UNIFAC group contribution model. It was established that in aliphatic solvents, the degree of D2EHPA dimerization reaches 90–95%, whereas in aromatic solvents it decreases to 60–70% due to  $\pi$ -interactions, resulting in higher extractant activity in n-hexane. The calculated solvation numbers of lanthanides in hexane exceed those in kerosene by a factor of 1.5, while values in aromatic solvents are comparable to kerosene; higher coordination numbers in aliphatic media account for enhanced extraction efficiency. These findings support the recommendation to use aliphatic diluents or modify kerosene fractions with unsaturated hydrocarbons to optimize the recovery and separation of REEs.

**Key words:** di(2-ethylhexyl)phosphoric acid (D2EHPA); rare earth elements; solvent extraction; thermodynamic non-ideality; activity coefficients; UNIFAC model; solvation numbers.

**Введение:** Редкоземельные элементы (РЗЭ) представляют собой стратегически важный ресурс для развития высокотехнологичных отраслей промышленности, включая микроэлектронику, энергетику и оборонный комплекс. Несмотря на значительные запасы в Российской Федерации, страна сталкивается с зависимостью от импорта вследствие отсутствия эффективных технологий глубокой переработки минерального сырья, в частности апатит-нефелиновых руд. Наиболее перспективным источником РЗЭ являются фосфатные породы, где лантаноиды накапливаются в растворах

экстракционной фосфорной кислоты при производстве удобрений, а основным методом их извлечения признана жидкостная экстракция с использованием ди(2-этилгексил)фосфорной кислоты (Д2ЭГФК) [1, 2].

Вместе с тем, масштабирование экстракционного процесса с лабораторного уровня на промышленный требует глубокого понимания термодинамических взаимодействий в системе экстрагент–растворитель, включая учет коэффициентов химической активности, пренебрежение которыми может привести к снижению эффективности извлечения. В настоящее время данные о термодинамической неидеальности систем Д2ЭГФК с углеводородными разбавителями остаются фрагментарными, что затрудняет корректное моделирование процессов. Целью данной работы является определение коэффициентов активности компонентов в бинарных и тройных системах Д2ЭГФК–растворитель и оценка влияния термодинамической неидеальности на координационное число лантаноидов в органической фазе для повышения эффективности технологии извлечения РЗЭ.

**Объекты и методы исследования:** Объектом исследования являлись растворы ди(2-этилгексил)фосфорной кислоты (Д2ЭГФК) в органических разбавителях (н-гексан, додекан, бензол, толуол) и сольватные комплексы редкоземельных элементов. Для характеристики индивидуальных компонентов и синтезированных солей применялись рентгеноструктурный и рентгенофлуоресцентный анализы, элементный анализ, термогравиметрия и сканирующая электронная микроскопия. Степень димеризации экстрагента определялась криоскопическим методом, а коэффициенты активности летучих компонентов измерялись газохроматографическим и изопиестическим методами в широком диапазоне составов и температур, что позволило оценить термодинамическую неидеальность бинарных систем.

Жидкостная экстракция РЗЭ проводилась из водных растворов в двухфазной системе вода–органика с последующим анализом концентрации металлов методом атомно-эмиссионной спектроскопии. Для термодинамического описания неидеальности систем использовалась групповая модель растворов UNIFAC, позволившая рассчитать параметры межгруппового взаимодействия и коэффициенты активности компонентов в бинарных и тройных смесях. На основании экспериментальных данных экстракции и результатов моделирования активности экстрагента были определены координационные числа лантаноидов в органической фазе и оценено влияние природы растворителя на эффективность извлечения.

**Результаты и обсуждение:** в ходе исследования была определена степень димеризации Д2ЭГФК в различных растворителях. Результаты криоскопического и изопиестического анализов показали, что с увеличением длины углеводородной цепи в растворителе увеличивается степень димеризации экстрагента. По данным криоскопии в области низких концентраций в н-гексане преобладает мономерная форма Д2ЭГФК. С увеличением длины цепи растворителя (додекан, гексадекан) наблюдается рост среднего числа ассоциации до  $\approx 1,4$  и  $\approx 2,2$  соответственно, что указывает на смещение равновесия в сторону образования димеров и высших ассоциатов. В растворах бензола и гексадекана органическая кислота находится преимущественно в виде димеров, характерных для чистого фосфор-органического вещества. Это обусловлено тем, что с увеличением молярной массы углеводорода наблюдается увеличение кажущейся молярной массы Д2ЭГФК в растворе.

Определение коэффициентов активности н-гексана в растворах с Д2ЭГФК показало хорошее согласие между газохроматографическим и изопиестическим методами при мольных долях гексана от 0,5 до 1,0 (отклонения  $\leq 2\%$ ). При низких мольных долях гексана (менее 0,5) изопиестический метод показал завышенные значения коэффициентов активности из-за потерь растворителя в объеме закрытого сосуда и низкой скорости переноса паров. Поэтому для дальнейшего моделирования были использованы данные, полученные газохроматографическим методом [3]

Для бензола и толуола зависимости коэффициентов активности от мольной доли демонстрируют поведение, сильно отличающееся от системы с н-гексаном. Главным отличием являются низкие значения коэффициентов активности (0,5–0,9) при мольной доле растворителя меньшей 0,5. Это связано со сродством ароматических растворителей к полярным молекулам Д2ЭГФК. Полярные молекулы кислоты удерживают растворитель в растворе сильнее, чем в случае с алифатическими углеводородами. Наличие метильного радикала в молекуле толуола приближает его свойства к алканам, поэтому эффект удерживания менее выражен по сравнению с бензолом [4].

На основании экспериментальных данных были рассчитаны параметры модели UNIFAC. Для системы н-гексан–Д2ЭГФК задача сводилась к определению пары энергетических параметров взаимодействия групп  $\text{CH}_2$  и  $\text{HPO}_4$ . Для систем с ароматическими растворителями вводились новые фрагменты – ароматический углерод с водородом (ACH) и ароматический

углерод, соединенный с метильной группой ( $\text{ACCH}_3$ ). Расчет параметров межгруппового взаимодействия производился последовательно методом последовательного спуска. Полученные значения параметров позволили с высокой точностью описать экспериментальные зависимости коэффициентов активности [5].

Важным результатом работы стало исследование влияния активности Д2ЭГФК в различных растворителях на координационное число лантаноидов в органической фазе. Экстракция РЗЭ Д2ЭГФК протекает по катионообменному и донорно-акцепторному механизмам. С увеличением кислотности среды возможно дополнительное присоединение (сольватация) молекул кислоты к катиону металла. Степень димеризации Д2ЭГФК в гексане достигает 90–95% при концентрациях 0,02–2,7 М, тогда как в бензоле и толуоле она составляет 60–70%. Это обусловлено  $\pi$ -взаимодействиями ароматических колец с фосфорильной группой экстрагента, снижающими константу димеризации.

Более высокая активность Д2ЭГФК в гексане способствует росту сольватных чисел и эффективности экстракции РЗЭ по сравнению с ароматическими растворителями и керосином, где значения оказались сопоставимыми. Рассчитанные в пересчете на мономерную форму числа сольватации в гексане в 1,5 раза превышают показатели для керосина (например, 8 для Yb и 3 для Nd против 4–5 и 2 соответственно), что согласуется с моделью  $\text{LnA}_3 \cdot n\text{HA}$  и обусловлено лантаноидным сжатием и активностью экстрагента. При учете димерной структуры суммарное координационное число попадает в характерный для комплексов РЗЭ диапазон 6–8, что подтверждает преимущество алифатических растворителей с низким содержанием ароматических соединений для обеспечения высоких степеней извлечения благодаря большим координационным числам лантаноидов.

Моделирование активности компонентов в тройной системе н-гексан–толуол–Д2ЭГФК показало прекрасное соответствие теории и эксперимента. Изолинии коэффициентов активности в треугольнике составов позволили визуализировать влияние соотношения компонентов на термодинамические свойства смеси. Коэффициент активности гексана плавно возрастает от чистого гексана по мере его разбавления бинарной смесью Д2ЭГФК–толуол, причем влияние толуола сильнее. Для Д2ЭГФК изолинии коэффициентов активности сближаются по мере приближения к вершине толуола, что указывает на

возможность компенсации снижения активности кислоты уменьшением ее мольной доли.

**Вывод:** Установлено существенное влияние природы растворителя на термодинамическую неидеальность систем Д2ЭГФК, где в алифатических растворителях степень димеризации экстрагента достигает 90–95%, тогда как в ароматических снижается до 60–70% вследствие  $\pi$ -взаимодействий, что подтверждено разработанными методиками определения коэффициентов активности и параметрами модели UNIFAC. Показано, что активность экстрагента напрямую определяет координационное число лантаноидов в органической фазе, которое в н-гексане в 1,5 раза превышает значения для керосина и ароматических растворителей, обуславливая более высокие степени извлечения РЗЭ. Полученные результаты обосновывают целесообразность использования алифатических разбавителей или модификации керосиновой фракции непредельными углеводородами для оптимизации технологий извлечения и разделения редкоземельных элементов из фосфорнокислых сред.

### Список литературы

1. Abreu R.D., Morais C.A. Study on separation of heavy rare earth elements by solvent extraction with organophosphorus acids and amine reagents // Minerals Engineering. – 2014. – Vol. 61. – P. 82-87.
2. Cheremisina O.V., Sergeev V.V., Fedorov A.T., Il'ina A.P. Rare Earth Metal Extraction from Apatite Ores // Metallurgist. – 2019. – Vol. 63, – No. 3-4. – P. 300-307.
3. Fredenslund A., Jones R.L., Prausnitz J.M. Group-contribution estimation of activity coefficients in nonideal liquid mixtures // AIChE Journal. – 1975. – Vol. 21, – No. 6. – P. 1086-1099.
5. Grigorash D.Yu., Kurdakova S.V., Kovalenko N.A., et al. Experimental study and modeling of vapor–liquid equilibria and excess molar volumes in the di-(2-ethylhexyl)phosphoric acid – toluene systems // The Journal of Chemical Thermodynamics. – 2021. – Vol. 163. – P. 106608.
6. Lukyantseva E.S., Sergeev V.V. Increasing the depth of apatite processing by extracting rare-earth elements // E3S Web of Conferences. – 2021. – Vol. 266. – P. 02002.

7. Cheremisina O., Sergeev V., Fedorov A., Iliyina A. Specific features of solvent extraction of REM from phosphoric acid solutions with DEHPA // Mineral Processing and Extractive Metallurgy. – 2019. – Vol. 130, – No. 3. – P. 233-239.

8. Strategy tasks of the russian metallurgical complex / V.M. Sizyakov, A.A. Vlasov, V.Yu. Bazhin // Tsvetnye Metally. – 2016. – P. 32-37.

© Алферова Д.А.

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

**SCIENCE RESEARCH 2026**

Сборник статей  
II Международной научно-практической конференции,  
состоявшейся 9 марта 2026 г. в г. Петрозаводске.

Ответственные редакторы:

Ивановская И.И., Кузьмина Л.А.

Подписано в печать 11.03.2026.

Формат 60x84 1/16. Усл. печ. л. 10.93.

МЦНП «НОВАЯ НАУКА»

185002, г. Петрозаводск,

ул. С. Ковалевской, д.16Б, помещ. 35

[office@sciencen.org](mailto:office@sciencen.org)

[www.sciencen.org](http://www.sciencen.org)

16+

**НОВАЯ НАУКА**

Международный центр  
научного партнерства



**NEW SCIENCE**

International Center  
for Scientific Partnership

МЦНП «НОВАЯ НАУКА» - член Международной ассоциации издателей научной литературы  
«Publishers International Linking Association»

## ПРИГЛАШАЕМ К ПУБЛИКАЦИИ

1. в сборниках статей Международных  
и Всероссийских научно-практических конференций  
<https://www.sciencen.org/konferencii/grafik-konferencij/>



2. в сборниках статей Международных  
и Всероссийских научно-исследовательских,  
профессионально-исследовательских конкурсов  
<https://www.sciencen.org/novaja-nauka-konkursy/grafik-konkursov/>



3. в составе коллективных монографий  
<https://www.sciencen.org/novaja-nauka-monografii/grafik-monografij/>



<https://sciencen.org/>