



**Ежемесячный  
научный журнал  
Том 1 №101 / 2024**

**ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР**

**Макаровский Денис Анатольевич**

AuthorID: 559173

Заведующий кафедрой организационного управления Института прикладного анализа поведения и психолого-социальных технологий, практикующий психолог, специалист в сфере управления образованием.

**ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА:**

**Чукмаев Александр Иванович**

<https://orcid.org/0000-0002-4271-0305>

Доктор юридических наук, профессор кафедры уголовного права. Астана, Казахстан

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ**

**Штерензон Вера Анатольевна**

AuthorID: 660374

Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, Институт новых материалов и технологий (Екатеринбург), кандидат технических наук

**Синьковский Антон Владимирович**

AuthorID: 806157

Московский государственный технологический университет "Станкин", кафедра информационной безопасности (Москва), кандидат технических наук

**Штерензон Владимир Александрович**

AuthorID: 762704

Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, Институт фундаментального образования, Кафедра теоретической механики (Екатеринбург), кандидат технических наук

**Зыков Сергей Арленович**

AuthorID: 9574

Институт физики металлов им. М.Н. Михеева УрО РАН, Отдел теоретической и математической физики, Лаборатория теории нелинейных явлений (Екатеринбург), кандидат физ-мат. наук

**Дронсейко Виталий Витальевич**

AuthorID: 1051220

Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ), Кафедра "Организация и

безопасность движения" (Москва), кандидат технических наук

**Садовская Валентина Степановна**

AuthorID: 427133

Доктор педагогических наук, профессор, Заслуженный работник культуры РФ, академик Международной академии Высшей школы, почетный профессор Европейского Института PR (Париж), член Европейского издательского и экспертного совета IEERP.

**Ремизов Вячеслав Александрович**

AuthorID: 560445

Доктор культурологии, кандидат философских наук, профессор, заслуженный работник высшей школы РФ, академик Международной Академии информатизации, член Союза писателей РФ, лауреат государственной литературной премии им. Мамина-Сибиряка.

**Измайлова Марина Алексеевна**

AuthorID: 330964

Доктор экономических наук, профессор Департамента корпоративных финансов и корпоративного управления Финансового университета при Правительстве Российской Федерации.

**Гайдар Карина Марленовна**

AuthorID: 293512

Доктор психологических наук, доцент. Член Российского психологического общества.

**Слободчиков Илья Михайлович**

AuthorID: 573434

Профессор, доктор психологических наук, кандидат педагогических наук. Член-корреспондент Российской академии естественных наук.

**Подольская Татьяна Афанасьевна**

AuthorID: 410791

Профессор факультета психологии Гуманитарно-прогностического института. Доктор психологических наук. Профессор.

**Пряжникова Елена Юрьевна**

AuthorID: 416259

Преподаватель, профессор кафедры теории и практика управления факультета государственного и муниципального управления, профессор кафедры психологии и педагогики дистанционного обучения факультета дистанционного обучения ФБОУ ВО МГППУ

**Набойченко Евгения Сергеевна**

AuthorID: 391572

Доктор психологических наук, кандидат педагогических наук, профессор. Главный внештатный специалист по медицинской психологии Министерства здравоохранения Свердловской области.

**Козлова Наталья Владимировна**

AuthorID: 193376

Профессор на кафедре гражданского права юридического факультета МГУ

**Крушельницкая Ольга Борисовна**

AuthorID: 357563

кандидат психологических наук, доцент, заведующая кафедрой теоретических основ социальной психологии. Московский государственный областной университет.

**Артамонова Алла Анатольевна**

AuthorID: 681244

кандидат психологических наук, Российский государственный социальный университет, филиал Российского государственного социального университета в г. Тольятти.

**Таранова Ольга Владимировна**

AuthorID: 1065577

Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, Уральский гуманитарный институт, Департамент гуманитарного образования студентов инженерно-технических направлений, Кафедра управление персоналом и психологии (Екатеринбург)

**Ряшина Вера Викторовна**

AuthorID: 425693

Институт изучения детства, семьи и воспитания РАО, лаборатория профессионального развития педагогов (Москва)

**Гусова Альбина Дударбековна**

AuthorID: 596021

Заведующая кафедрой психологии. Доцент кафедры психологии, кандидат психологических наук Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова, психолого-педагогический факультет (Владикавказ).

**Минаев Валерий Владимирович**

AuthorID: 493205

Российский государственный гуманитарный университет, кафедра мировой политики и международных отношений (общеевропейская) (Москва), доктор экономических наук

**Попков Сергей Юрьевич**

AuthorID: 750081

Всероссийский научно-исследовательский институт труда, Научно-исследовательский институт труда и социального страхования (Москва), доктор экономических наук

**Тимофеев Станислав Владимирович**

AuthorID: 450767

Российский государственный гуманитарный университет, юридический факультет, кафедра финансового права (Москва), доктор юридических наук

**Васильев Кирилл Андреевич**

AuthorID: 1095059

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Инженерно-строительный институт (Санкт-Петербург), кандидат экономических наук

**Солянкина Любовь Николаевна**

AuthorID: 652471

Российский государственный гуманитарный университет (Москва), кандидат экономических наук

**Карпенко Юрий Дмитриевич**

AuthorID: 338912

Центр стратегического планирования и управления медико-биологическими рисками здоровью ФМБА, Лаборатория экологической оценки отходов (Москва), доктор биологических наук.

**Малаховский Владимир Владимирович**

AuthorID: 666188

Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова, Факультеты, Факультет послевузовского профессионального образования врачей, кафедра нелекарственных методов терапии и клинической физиологии (Москва), доктор медицинских наук.

**Ильясов Олег Рашитович**

AuthorID: 331592

Уральский государственный университет путей сообщения, кафедра техносферной безопасности (Екатеринбург), доктор биологических наук

**Косс Виктор Викторович**

AuthorID: 563195

Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодёжи и туризма, НИИ спортивной медицины (Москва), кандидат медицинских наук.

**Калинина Марина Анатольевна**

AuthorID: 666558

Научный центр психического здоровья, Отдел по изучению психической патологии раннего детского возраста (Москва), кандидат медицинских наук.

**Сырочкина Мария Александровна**

AuthorID: 772151

Пфайзер, вакцины медицинский отдел (Екатеринбург), кандидат медицинских наук

**Шукшина Людмила Викторовна**

AuthorID: 484309

Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, Головной вуз: РЭУ им. Г.В. Плеханова, Центр гуманитарной подготовки, Кафедра психологии (Москва), доктор философских наук

**Оленев Святослав Михайлович**

AuthorID: 400037

Московская государственная академия хореографии, кафедра гуманитарных, социально-экономических дисциплин и

менеджмента исполнительских искусств (Москва), доктор философских наук.

**Терентий Ливиу Михайлович**

AuthorID: 449829

Московская международная академия, ректорат (Москва), доктор филологических наук

**Шкаренков Павел Петрович**

AuthorID: 482473

Российский государственный гуманитарный университет (Москва), доктор исторических наук

**Шалагина Елена Владимировна**

AuthorID: 476878

Уральский государственный педагогический университет, кафедра теоретической и прикладной социологии (Екатеринбург), кандидат социологических наук

**Франц Светлана Викторовна**

AuthorID: 462855

Московская государственная академия хореографии, научно-методический отдел (Москва), кандидат философских наук

**Франц Валерия Андреевна**

AuthorID: 767545

Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, Институт государственного управления и предпринимательства (Екатеринбург), кандидат философских наук

**Глазунов Николай Геннадьевич**

AuthorID: 297931

Самарский государственный социально-педагогический университет, кафедра философии, истории и теории мировой культуры (Москва), кандидат философских наук

**Романова Илона Евгеньевна**

AuthorID: 422218

Гуманитарный университет, факультет социальной психологии (Екатеринбург), кандидат философских наук

**Ответственный редактор**  
Чукмаев Александр Иванович  
Доктор юридических наук, профессор кафедры уголовного права.  
(Астана, Казахстан)

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются. За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов. При перепечатке ссылка на журнал обязательна. Материалы публикуются в авторской редакции.

Адрес редакции:

198320, Санкт-Петербург, Город Красное Село, ул. Геологическая,  
д. 44, к. 1, литера А

**Адрес электронной почты:** [info@national-science.ru](mailto:info@national-science.ru)

**Адрес веб-сайта:** <http://national-science.ru/>

Учредитель и издатель ООО «Логика+»

Тираж 1000 экз.

Отпечатано в типографии 620144, г. Екатеринбург,  
улица Народной Воли, 2, оф. 44

**Художник:** Венерская Виктория Александровна

**Верстка:** Коржев Арсений Петрович

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи,  
информационных технологий и массовых коммуникаций.



# СОДЕРЖАНИЕ

## ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

**Борисов А.М.**

MDM СИСТЕМЫ: ИННОВАЦИИ В УПРАВЛЕНИИ МАСТЕР-ДАННЫМИ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА БИЗНЕС-ПРОЦЕССЫ ..... 8

**Воробьев С.И., Геталов А.Л., Комаров Е.Н., Котов С.А., Лобин В.С., Щербаков Г.В.**

ВЛИЯНИЕ МАГНИТНЫХ НАНОЧАСТИЦ НА ПОВЕДЕНИЕ ПОЛЯРИЗОВАННЫХ ПОЛОЖИТЕЛЬНЫХ МЮОНОВ В ФЕРРОЖИДКОСТИ НА ОСНОВЕ  $Fe_3O_4$  В СРЕДЕ  $D_2O$  ..... 13

**Гавриков Д.С., Лукьянов Ю.А.**

ВЛИЯНИЕ АВТОМАТИЗАЦИИ НА РАЗВИТИЕ МИКРОПРОЦЕССОРОВ ..... 28

**Le Quang Minh, Nguyen Anh Chuyen**

PROPOSING A PROCESS UTILIZING REDUNDANCY METHODS TO ENSURE THE RELIABILITY OF THE SERVER SYSTEM..... 34

**Лебедь А.И.**

АВТОМАТИЗАЦИЯ СОЗДАНИЯ ТЕСТОВ С ПОМОЩЬЮ НЕЙРОННОЙ СЕТИ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ТЕСТИРОВАНИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ..... 38

**Москвилина Н.С., Патрин С.А., Овсянникова М.С.**

ПРОВЕДЕНИЕ ЭКСПЕРТИЗЫ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АДСОРБЕРА (ОСУШИТЕЛЯ ВОЗДУХА) С ВНУТРЕННИМИ КОРРОЗИОННЫМИ ДЕФЕКТАМИ..... 41

**Помогаева Е.В., Полянок А.О., Хамзин Д.В.**

СТРАТЕГИИ ВЫБОРА МЕТОДА ЛЕЧЕНИЯ ПЕРЕЛОМОВ ПРОКСИМАЛЬНОГО ОТДЕЛА ПЛЕЧЕВОЙ КОСТИ... 48

**Родюков А.А.**

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА РАЗРАБОТКИ И ОБНОВЛЕНИЯ ДИЗАЙН-СИСТЕМЫ ..... 55

## ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

**Исаков А.А., Шехтман С.Р.**

ИНТЕГРИРОВАННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ ЗАЩИТНЫХ ВАКУУМНО-ПЛАЗМЕННЫХ ПОКРЫТИЙ НА ДЕТАЛЯХ ЭНЕРГОУСТАНОВОК..... 59

## МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

**Ермаченко М.Ф., Сергеева Л.И., Пенькова Т.А., Мороз И.А., Анисимова А.Ф.**

АНАЛИЗ ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ I ТИПА В ДЕТСКОМ РЕАНИМАЦИОННОМ ОТДЕЛЕНИИ ..... 64

**Ермаченко М.Ф., Сергеева Л.И., Земин Ю.А., Иванов Р.А., Климова О.С., Гончарова А.В., Кириллов А.А., Головина В.Ю., Козакова Д.П., Иосифов Д.А.**

СЛУЧАЙ УСПЕШНОГО ЛЕЧЕНИЯ МУЛЬТИСИСТЕМНОГО ВОСПАЛИТЕЛЬНОГО СИНДРОМА, АССОЦИИРОВАННОГО С НОВОЙ КОРОНОВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИЕЙ, ОСЛОЖНЕННОГО ПОЛИОРГАННОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ ..... 67

**Исаметов Д.Р., Нурбаев Н.К., Орманов К.М., Амангелды А.К.**

ОПЫТ ПЕРКУТАННЫХ РЕНАЛЬНЫХ МАЛОИНВАЗИВНЫХ ВМЕШАТЕЛЬСТВ ПРИ ГИДРОНЕФРОТИЧЕСКОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ПОЧЕК С НАРУШЕНИЕМ ПАССАЖА МОЧИ ОБУСЛОВЛЕННЫХ НЕОПЕРАБЕЛЬНЫМИ ОПУХОЛЯМИ ОРГАНОВ БРЮШНОЙ ПОЛОСТИ И МАЛОГО ТАЗА ..... 71

## СОЦИАЛЬНЫЕ И ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

**Dương Thị Nga, Phí Thị Hiếu**

EDUCATION OF CULTURAL VALUES AND ETHNIC ARTS ASSOCIATED WITH TOURISM DEVELOPMENT FOR HIGH SCHOOL STUDENTS ..... 74

**Tran Hoang Hieu, Tran Hoang Uyen Thao, Vu Dieu Linh**

STRATEGIC ANALYSIS OF VIETNAM'S TOURISM REAL ESTATE INVESTMENT..... 78

**Алишерова Ч.Б., Мамырбаева Н.К.**

ПРОСТРАНСТВО КУЛЬТУРЫ: ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ОРГАНИЗАЦИИ ..... 83

<b>Алишерова Ч.Б., Мамырбаева Н.К.</b> ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ПРОСТРАНСТВЕ В ФИЛОСОФИИ .....	86
<b>Алишерова Ч.Б., Мамырбаева Н.К.</b> К ВОПРОСУ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КУЛЬТУРЫ .....	89
<b>Ахметов К.А., Мадиев Г.Р., Тауменов Е.И.</b> МИРОВОЕ РАЗВИТИЕ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ И ИХ РОЛЬ ДЛЯ РЫНОЧНОЙ ЭКОНОМИКИ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН.....	92
<b>Багратуни С.А.</b> В РАЗВИТИЕ НАУЧНОЙ ДИСКУССИИ О ФАКТОРАХ РЕАЛИЗАЦИИ ЭКСПОРТНОГО ПОТЕНЦИАЛА ОБРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ: РЕЗУЛЬТАТЫ ОПРОСА .....	100
<b>Безродных Т.В., Чжан Цяньи</b> ИССЛЕДОВАНИЕ СОВМЕСТНОГО ПОВЕДЕНИЯ ДЕТЕЙ РАННЕГО И ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА (НА ПРИМЕРЕ КИТАЯ) .....	104
<b>Григорьев С.Л.</b> НРАВСТВЕННЫЕ И ПРАВОВЫЕ ТРАНСФОРМАЦИИ КАТЕГОРИИ ОТВЕТСТВЕННОСТИ В СЕТЕВОМ ОБЩЕСТВЕ .....	108
<b>Дедова М.А.</b> СТРАТЕГИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ НА УРОВНЕ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ .....	113
<b>Макарычев В.А.</b> ОЦЕНКА СТУДЕНТАМИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ В ДИСЦИПЛИНЕ «ПРАКТИЧЕСКАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ» .....	115
<b>Нурмухаметов И.Р.</b> МЕЖДУНАРОДНО-ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ УГОЛОВНОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ НЕСОВЕРШЕННОЛЕТНИХ.....	120
<b>Перевозчикова А.А.</b> КАДРИРОВАНИЕ КАК МЕТОД ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЯ В ФОТОИСКУССТВЕ.....	124
<b>Сабырова А.С.</b> ИСКУССТВОВЕДЕНИЕ И КУЛЬТУРОЛОГИЯ.....	127
<b>Сметана В.В.</b> РАЗВИТИЕ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ: ОТ ТЕОРИИ К ПРИЛОЖЕНИЯМ.....	133

# ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

УДК 004

## MDM СИСТЕМЫ: ИННОВАЦИИ В УПРАВЛЕНИИ МАСТЕР-ДААННЫМИ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА БИЗНЕС-ПРОЦЕССЫ

*Борисов А.М.*

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«МИРЭА — Российский технологический университет»,  
119454, г. Москва, Проспект Вернадского, 78*

## MDM SYSTEMS: INNOVATIONS IN MASTER DATA MANAGEMENT AND THEIR IMPACT ON BUSINESS PROCESSES

*A.M. Borisov*

*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
«MIREA — Russian Technological University»,  
119454, Moscow, Vernadskogo avenue, 78*

### АННОТАЦИЯ

В статье рассматриваются системы управления мастер-данными, их возможности и преимущества в автоматизации бизнес-процессов. Проводится краткий анализ базовой функциональности данных систем, демонстрирующий их роль в улучшении операционной эффективности компаний. Особое внимание уделяется развитию отечественного опыта в сфере разработки систем управления мастер-данными и влиянию государственного регулирования на рынок программного обеспечения. В заключении представлены выводы о преимуществе использования данных систем в современном бизнесе и их роли в повышении конкурентоспособности и информационной эффективности организаций.

### ABSTRACT

The article deals with master data management systems, their capabilities and advantages in business process automation. The basic functionality of these systems is briefly analyzed, demonstrating their role in improving the operational efficiency of companies. Special attention is paid to the importance of the development of domestic experience in the development of master data management systems and the impact of government regulation on the software market. Conclusions about the importance of these systems for modern business and their role in improving the competitiveness and information efficiency of organizations are presented in the conclusion.

**Ключевые слова:** управление мастер-данными, целостность и достоверность данных, эффективность управления данными.

**Keywords:** master data management, data integrity and validity, data management efficiency.

### Введение

В эпоху крупномасштабных изменений в бизнес-среде XXI века, данные становятся новым «нефтяным» ресурсом, определяющим конкурентоспособность и устойчивость компаний. В таком контексте, эффективное управление ключевой информацией перестает быть просто преимуществом – оно становится стратегическим приоритетом для каждой организации. В этом смысле, системы управления мастер-данными – Master Data Management (MDM) выступает важным инновационным инструментом, обеспечивающим компаниям возможность эффективно управлять и максимально использовать свои данные в целях достижения бизнес-целей и сохранения конкурентных преимуществ [1].

### Что такое MDM системы и зачем они нужны в современном бизнесе?

В современном бизнесе, где данные играют ключевую роль в принятии стратегических решений и обеспечении операционной эффективности, управление мастер-данными становится неотъемлемой составляющей успешной

деятельности компаний. MDM системы представляют собой комплексные решения, направленные на организацию, стандартизацию, управление и синхронизацию основных данных о продуктах, клиентах, партнерах и других важных объектах бизнеса.

Одной из ключевых особенностей MDM является обеспечение единого, достоверного и актуального источника данных, который служит основой для принятия стратегических и оперативных решений в организации [2]. Подобный подход позволяет избежать дублирования информации, устранить несоответствия и ошибки в мастер-данных, а также обеспечить их целостность и достоверность.

Мастер-данные – основные данные предприятия, основной актив, представляющие собой ключевые объекты деятельности предприятия [1]. К мастер-данным можно отнести информацию о клиентах, поставщиках, номенклатуре. Мастер-данные используются во всем предприятии, а иногда и между



предприятиями для упрощения обмена информацией.

Основные цели внедрения MDM систем включают в себя не только обеспечение качественного управления данными, но и повышение операционной эффективности, снижение издержек и улучшение клиентского опыта компании. Путем создания единого источника правды о данных, MDM системы обеспечивают компаниям возможность принимать обоснованные и эффективные решения на основе достоверной информации.

**Функциональность MDM решений**

Потребность в MDM продукте возникает при появлении необходимости сбора, обогащения и

консолидации данных из разных источников информации, а также выдача этих данных различным потребителям, использующих их далее в различных информационных системах. В этом случае MDM система берет на себя задачу автоматизации процесса загрузки, ведения и распространения данных и упрощает ряд бизнес-процессов (БП) организации.

Рассмотрим какие требования предъявляются к решениям класса MDM. В Таблице 1 представлены базовые требования, связанные с загрузкой, обработкой и ведением данных в MDM системах.

Таблица 1

**Требования к системам класса MDM**

№	Требование
1	Решение должно предоставлять API для работы с мастер-данными и метаданными в том числе API контроля качества данных, API по поиску дублей и сопоставления данных
2	Решение должно предоставлять функции мульти-доменного управления мастер-данными (поддержка нескольких доменов данных, в том числе данных о клиенте, продукте, поставщике и т.д.)
3	Решение должно предоставлять функции очистки, сопоставления, объединения/разделения (merge/unmerge) данных любого типа и домена с возможностью конфигурирования правил
2	Решение должно позволять выстраивать иерархии и связи данных любой сложности
3	Решение должно иметь встроенную систему качества данных (Data Quality Engine)
4	Решение должно предоставлять рабочее место для работы с данными
5	Решение должно позволять пакетную загрузку данных из структурированных и неструктурированных источников данных
6	Решение должно иметь in-memoery кэш для хранения оперативных данных
7	Решение должно предоставлять функциональность аудита изменений, с указанием даты и автора изменений
8	Решение должно поддерживать версию объектов
9	Решение должно поддерживать ролевой доступ к данным

MDM решения часто представляют собой комплексные системы с модульной структурой, что предоставляет пользователям возможность выбирать и использовать только те компоненты, которые соответствуют их конкретным потребностям и целям. В рамках этой модульной структуры базовые компоненты MDM могут варьироваться, однако существуют три ключевых модуля, без которых концепция MDM не сможет быть реализована на практике [3]:

- модуль сбора и обработки данных. Предоставляет функционал для загрузки, обработки и ведения данных. Реализует доменную модель и возможность версионирования данных. Предоставляет инструменты для редактирования, проверки и обогащения записей после загрузки;

- модуль распространения данных. Модуль выполняет ключевую функцию переноса информации из хранилища, где данные собираются, в конечную точку, известную как витрина данных. Витрина данных представляет собой конечное хранилище обработанных и согласованных записей, готовых для использования;

- модуль предоставления данных. Модуль предоставляет синхронный или асинхронный

интерфейс прикладного программирования (API), позволяющий потребителям получать данные из витрины.

Стоит отметить, что функциональность MDM решений может существенно различаться у различных производителей. Каждый производитель MDM систем стремится предложить свой уникальный набор функций и возможностей, чтобы удовлетворить разнообразные потребности и требования своих клиентов. Некоторые производители могут акцентировать внимание на определенных аспектах MDM, таких как интеграция с другими системами, автоматизация БП или аналитика данных, в то время как другие могут предлагать более всестороннее решение, включающие в себя широкий спектр функций.

Модульная структура MDM решений позволяет компаниям создавать настраиваемые и гибкие системы управления данными, которые эффективно поддерживают их БП [4].

Таким образом, разнообразие функциональности, различия между производителями и модульность MDM систем обеспечивают компаниям широкие возможности выбора и настройки решений под свои индивидуальные потребности и цели.

### Влияние на бизнес-процессы

MDM решения оказывают значительное влияние на БП, обеспечивая ряд ключевых преимуществ, которые позволяют повысить

операционную эффективность и улучшить управление данными. На Рисунке 1 представлена схема основных БП, автоматизируемых системами MDM:

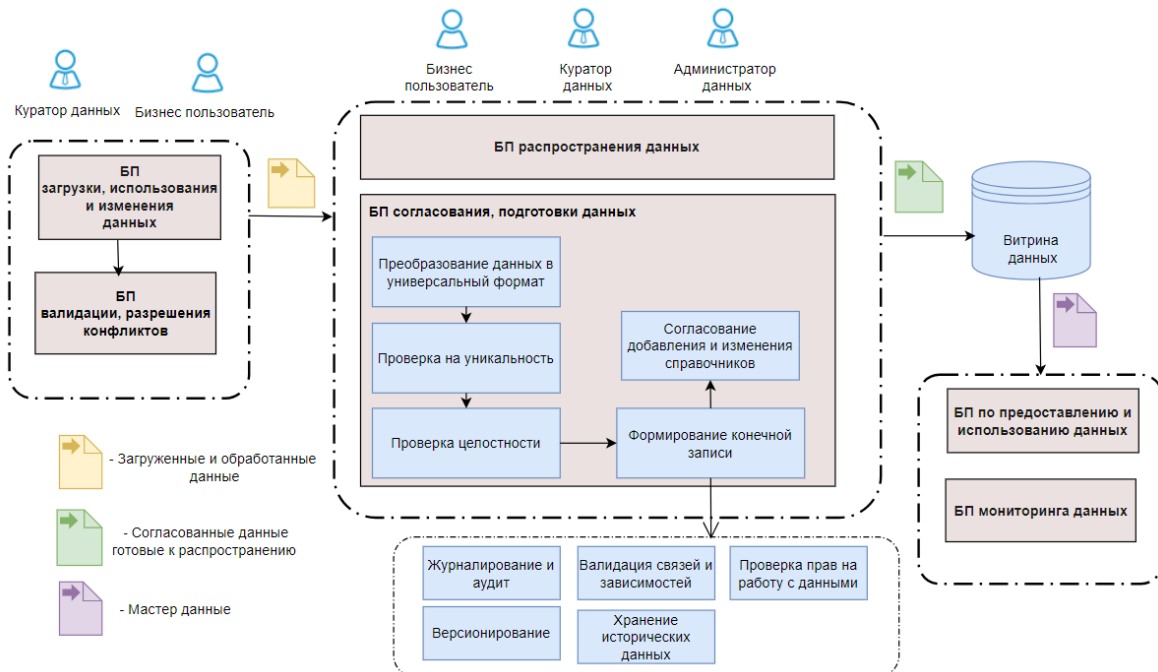


Рисунок 1 Схема БП автоматизируемых MDM системой

Рассмотрим более подробно какие БП помогает автоматизировать и улучшить MDM система и какой функционал в ней для этого заложен:

- БП, связанные с загрузкой, использованием и изменением данных. Автоматизирует и минимизирует риск возникновения ошибок, связанных с человеческим фактором на этапе загрузки данных, обеспечивает быстрый доступ к актуальным и точным данным, что улучшает эффективность принятия решений и выполнения операций. Персонализирует данные в соответствии с индивидуальными потребностями и предпочтениями пользователей, что повышает их эффективность и удобство использования;

- БП связанные с валидацией данных, разрешением конфликтов. Автоматизация процесса валидации позволяет идентифицировать и исправить ошибки и неточности в данных на ранних этапах их жизненного цикла, что способствует улучшению качества и достоверности информации [5]. Помогает сократить время, затрачиваемое на проверку и исправление данных позволяя эффективнее использовать ресурсы;

- БП согласования, подготовки данных. Данные процессы являются обязательными перед загрузкой в витрину данных. Их автоматизация сокращает время, требуемое для принятия решений на основе данных, и повышает оперативность реагирования на изменения в данных или бизнес-требованиях;

- БП распространения данных. Предоставляет возможность загрузки данных в

витрину с поддержкой различных режимов: по расписанию, по запросу и с отложенным временем. Разнообразные варианты загрузки упрощают планирование переноса данных в конечное хранилище;

- БП по предоставлению данных. Автоматизирует и упрощает процессы предоставления данных потребителям.

MDM системы решают ряд проблем, с которыми сталкиваются компании при отсутствии средств для эффективного управления мастер-данными. Одной из ключевых проблем, которую решает MDM, является недостаточная точность и надежность данных [6]. Без централизованной системы управления данными компании часто сталкиваются с дубликатами, несогласованностью и ошибками в данных, что приводит к неправильным решениям и потере доверия со стороны клиентов.

Кроме того, без MDM системы, БП загрузки, обработки и анализа данных часто оказываются ручными и неэффективными, требуя значительных временных и ресурсных затрат. Это замедляет операционную деятельность компании и увеличивает вероятность ошибок.

С внедрением MDM системы компании получают возможность автоматизировать и стандартизировать БП управления данными, повышая их точность, доступность и актуальность. Это способствует улучшению аналитики данных, принятию обоснованных решений и повышению конкурентоспособности бизнеса в целом.

Таким образом, MDM системы играют ключевую роль в оптимизации БП, обеспечивая компаниям необходимую надежность, эффективность и конкурентное преимущество в современной информационно-экономической среде.

### Анализ существующих MDM решений

На практике MDM-проекты часто принимают за обычные ИТ-проекты. Перед выбором MDM решения требуется определить имеют ли задачи MDM-специфику, есть ли необходимость в таком решении.

Организации может быть и не нужен MDM-проект. Во-первых, когда речь идет об обработке однородных данных – например, сформированных посредством ввода одним или несколькими операторами (операторный ввод). Такие проекты могут потребовать: создания логической модели данных, валидацию и очистку данных, обеспечение доступа к данным в различных режимах и т.д. Но при этом отсутствует главная задача MDM – консолидация данных из разных источников [4]. Если для такой задачи операторный ввод данных заменить автоматизированным поступлением тех же данных из разных источников данных, то задача приобретает MDM-специфику.

Во-вторых, «вне юрисдикции» MDM-проектов лежит сложный бизнес-функционал. Такой функционал должен быть вынесен из MDM-решения в отдельные информационные системы [5].

Следует отметить, что MDM-специфика должна быть основной в проекте. Если этой специфики нет или она лишь частично присутствует, но является не главной, то данный ИТ-проект не является MDM-проектом.

На данный момент на рынке представлено множество MDM решений, хорошо зарекомендовавших себя. Рассмотрим некоторые из них, которые зачастую используют крупные компании [7]. Среди таких продуктов можно выделить:

- IBM MDM;
- Informatica MDM;
- Orchestra EBX MDM;
- 1C MDM;
- Semantic MDM.

Был проведен анализ функциональности рассматриваемых MDM продуктов. Для сравнения использовались различные факторы, которые в итоге были сведены к следующим критериям:

- инструменты создания справочников. Доступность и удобство инструментов для формирования и управления справочными данными в системе;
- ведение данных в UI. Наличие и интуитивная понятность инструментов для редактирования и согласования данных, обеспечивающих эффективную обработку данных через пользовательский интерфейс (UI);
- инструменты поиска данных. Возможность осуществления поиска информации на основе вхождений, определенных атрибутов и шаблонов;
- наличие инструментов импорта, экспорта и распространения данных. Доступность, удобство и эффективность использования данных инструментов;
- готовые наборы справочников. Возможность использования шаблонов справочников для создания новых на основе образца с сохранением функционала, а также возможность создания собственных шаблонов;
- инструменты визуализации данных;
- наличие API для взаимодействия с системой и интеграции с внешними источниками данных;
- безопасность системы. Аутентификация и авторизация, мониторинг, контроль доступа;
- наличие версионирования данных и аудита.

На Рисунке 2 представлена гистограмма функционала рассматриваемых MDM решений:

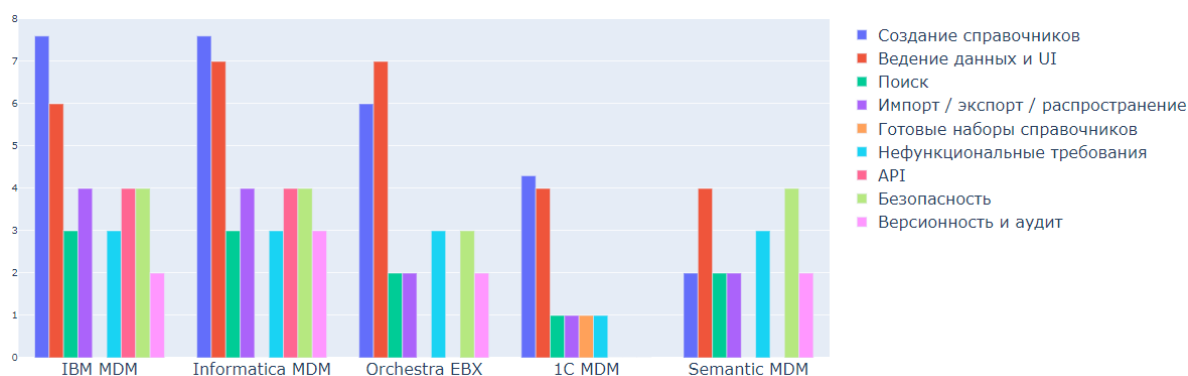


Рисунок 2 Гистограмма функционала MDM решений

На графике единицы оценки представляют собой абстрактные значения в интервале 0 - 8, отражающие уровень функционала различных инструментов MDM. Чем выше значение, тем более полноценным и разнообразным является

функционал инструмента, обеспечивая более широкий спектр возможностей и улучшая процесс управления мастер-данными.

По результатам анализа можно сделать вывод, что большинство продуктов не удовлетворяет

целый ряд потребностей, например таких как безопасность и аудит, которые представлены с минимальным функционалом. В государственных и банковских учреждениях существует значительный набор требований по ведению аудита всех операций и обеспечению высокого уровня безопасности. Соответственно, приобретая готовый продукт придется либо его дорабатывать, если это возможно, либо использовать сторонние программные средства для доработки системы до необходимого уровня соответствия стандартам. Такие доработки могут оказаться более затратными, чем разработка собственной MDM системы, которая позволит гибко настроить все параметры в соответствии с установленными стандартами и требованиями.

Также стоит принять во внимание указ президента №166 от 30 марта 2022 года, который обязывает некоторым государственным компаниям провести импортозамещение программного обеспечения к 2025 году. В связи с этим в последние годы активно ведутся разработки собственных программных продуктов класса MDM в ряде Российских компаний.

Рынок программного обеспечения класса MDM за последние пару лет считается одним из самых быстрорастущих в ИТ-отрасли. Важно подчеркнуть необходимость расширения кодовой базы и знаний в области отечественных MDM продуктов для поддержания конкурентоспособности на глобальном рынке ПО.

#### **Заключение**

Системы управления мастер-данными играют ключевую роль в современном бизнесе, предоставляя возможности для автоматизации и оптимизации бизнес-процессов. Внедрение MDM решений помогает компаниям улучшить качество данных, повысить операционную эффективность и принимать более обоснованные стратегические решения. Анализ существующих MDM продуктов показывает, что на рынке представлено множество зарекомендовавших себя систем, предоставляющих разнообразные функциональные возможности, такие как инструменты для создания и ведения справочников, редактирования данных через UI, поиска данных, импорта и экспорта данных, распространения данных, а также интеграции с внешними источниками.

Однако, несмотря на широкий спектр предлагаемого функционала, в некоторых ситуациях MDM продукты могут не удовлетворять всех потребностей клиента. В таких случаях компаниям стоит задуматься о разработке собственного решения, которое в дальнейшем окупит свои затраты.

Мировой рынок программного обеспечения класса MDM является одним из самых быстрорастущих в ИТ-отрасли, что подчеркивает его важность и актуальность. Развитие отечественного опыта и знаний в области MDM, а также внедрение инновационных решений и технологий, является ключевым фактором для поддержания конкурентоспособности на глобальном рынке.

В заключение, MDM системы являются критически важными для современных организаций, способствуя повышению конкурентоспособности и прозрачности ведения данных, что делает их неотъемлемой частью стратегического развития бизнеса.

#### **Список литературы**

- 1 Немцов Э.Ф., ИСУЖТ и нормативно-справочные данные // Автоматика, связь, информатика. 2020. №2. С.15-18.
- 2 Чигиринский Ю.Л., Методика повышения надежности справочных данных // Известия Волгоградского государственного технического университета. 2011. №13. С.55-61.
- 3 Ключек М.С., Парфенова А.С., Функциональность MDM-решений // Международный научный журнал «Инновационное развитие». 2018. №1. URL: [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_35351259\\_81086709.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_35351259_81086709.pdf) (дата обращения: 19.04.2024 г.).
- 4 April R. Managing Data in Motion // Chapter 15 – Master Data Management. 2019. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780123971678000157> (дата обращения: 9.04.2024 г.).
- 5 Silvola R. Managing one master data – Challenges and preconditions // Industrial Management & Data Systems. 2011. P. 146-162.
- 6 Ofner M.H. Management of the master data lifecycle: a framework for analysis // J. Enterpr. Inf. Manag. – 2013. P. 472-491
- 7 Walker S. Magic Quadrant for Master Data Management // Gartner. – 2021

УДК 539.172

**ВЛИЯНИЕ МАГНИТНЫХ НАНОЧАСТИЦ НА ПОВЕДЕНИЕ ПОЛЯРИЗОВАННЫХ ПОЛОЖИТЕЛЬНЫХ МЮОНОВ В ФЕРРОЖИДКОСТИ НА ОСНОВЕ  $Fe_3O_4$  В СРЕДЕ  $D_2O$** 

*С.И. Воробьев\*, А.Л. Геталов, Е.Н. Комаров, С.А. Котов, В.С. Лобин, Г.В. Щербаков*  
НИЦ «Курчатовский институт» - ПИЯФ, 188300 Ленинградская область, г. Гатчина, Россия

**INFLUENCE OF MAGNETIC NANOPARTICLES ON BEHAVIOUR OF POLARIZED POSITIVE MUONS IN FERROFLUID ON THE  $Fe_3O_4$  BASE IN CARRIER MEDIUM  $D_2O$** 

*S.I. Vorob'ev\*, A.L. Getalov, E.N. Komarov, S.A. Kotov, V.S. Lobin, G.V. Scherbakov*  
NRC «Kurchatov Institute» - PNPI, 181300 Leningrad Region, Gatchina, Russia;  
DOI: 10.31618/NAS.2413-5291.2024.1.101.899

**АННОТАЦИЯ**

$\mu$ SR-методом исследована феррожидкость на основе наночастиц  $Fe_3O_4$ , диспергированных в тяжелой воде  $D_2O$ . Обнаружено, что наряду с прецессионным сигналом от мюонной (диамагнитной) компоненты наблюдается отчетливый сигнал от мюониевой компоненты. Поведение мюонной и мюониевой фракций в феррожидкости сравнивается с их поведением в чистой тяжелой воде. Эксперимент проводился в поперечных направлении спина мюона магнитных полях 8 Гс и 280 Гс в диапазоне температур 25 ÷ 300 К. Найдено, что диамагнитная (мюонная) фракция образуется в феррожидкости приблизительно в той же пропорции, что и в  $D_2O$ , однако скорость релаксации спина мюона значительно выше в феррожидкости по сравнению с  $D_2O$  при температурах  $T > 150$  К. Доля мюониевой фракции при этих температурах существенно меньше в феррожидкости, чем в  $D_2O$ . Частоты прецессии спинов мюона и мюония заметно ниже в феррожидкости, нежели в  $D_2O$ .

Работа выполнена на мюонном канале синхроциклотрона СЦ-1000 НИЦ «Курчатовский институт» - ПИЯФ.

**ABSTRACT**

Ferrofluid on the basis of the  $Fe_3O_4$  nanoparticles dispersed in the heavy water  $D_2O$  have been investigated by means of the  $\mu$ SR-method. It was revealed that the distinct muonium precession signal is observed simultaneously with the muon (diamagnetic) precession signal. Behaviour of the muon and muonium fractions in ferrofluid is compared with those in the pure heavy water. Experiment was carried out at temperatures 25 ÷ 300 K in the transverse magnetic fields of 8 Oe and 280 Oe. It was observed that muon (diamagnetic) fraction is created in the ferrofluid approximately in the same proportion as in  $D_2O$ , however the muon spin relaxation rate is in a considerable extent higher in ferrofluid than in  $D_2O$  at temperatures  $T > 150$  K. Part of the muonium fraction at these temperatures is essentially less in ferrofluid than in  $D_2O$ . The precession frequencies of the muon and muonium spins in ferrofluid are noticeable lower than in  $D_2O$ .

**Ключевые слова:** мюон, прецессия спина, магнитоэлектрические взаимодействия, фазовые переходы, несоизмеримая магнитная структура, легированные и наноструктурированные материалы.

**Keywords:** muon; spin precession; magnetoelectric interactions; phase transitions; incommensurate magnetic structure; doped and nanostructured materials.

**Введение**

Материалы, в которых распределены магнитные наночастицы в немагнитной среде, представляют большой практический и научный интерес. Они широко используются в технике, перспективным является их применение в медицине, с точки зрения высоких технологий, актуально создание на их основе магнитных накопителей информации большой емкости. Научный интерес к таким материалам связан с изучением природы магнетизма в объектах, размеры которых не превышают размера домена. Сведения о достижениях в изучении свойств наночастиц можно найти в ряде современных обзоров и цитированной в них литературе [1–3].

В настоящее время наиболее интенсивно изучаются магнитные жидкости, представляющие собой коллоидные системы, состоящие из монодоменных магнитных наночастиц, диспергированных в органических или неорганических жидких средах. Стабильность

магнитных жидкостей достигается покрытием магнитных наночастиц поверхностно-активным веществом (ПАВ), предотвращающим их слипание за счет сил Ван-дер-Ваальса и магнитных диполь-дипольных взаимодействий.

Одним из часто встречающихся веществ, на основе которого приготавливаются магнитные жидкости, является магнетит  $Fe_3O_4$ . Магнитная структура его монокристаллов хорошо изучена [4].  $Fe_3O_4$  является ферримагнетиком при температурах ниже температуры  $T_C = 858$  К, и в результате изменения кристаллической структуры испытывает переход Вервея (переход металл – изолятор) при температуре  $T_V \approx 123$  К. Монокристаллы магнетита изучались в работах [5–7] также методом вращения спина поляризованного положительного мюона ( $\mu$ SR-метод [8]). В работах [5, 6] в отсутствие внешнего магнитного поля наблюдались резкие изменения единственной наблюдаемой частоты прецессии спина мюона и скорости его деполаризации при  $T_V \approx 123$  К, а также аномальное

поведение этих характеристик в области 250 К. В работе [7] в нулевом поле при  $T < 120$  К наблюдались три частоты прецессии спина мюона, соответствующие разным его положениям в кристаллической решетке, их резкий скачок при  $T_V$  и особенность в поведении скорости релаксации поляризации в области  $T = 220$  К.

Магнитные свойства феррожидкостей, где могут отчетливо проявиться различия между объемными монокристаллами и однодоменными наночастицами, изучались многими методами, в том числе с использованием квантовых магнетометров SQUID, спектроскопии Мессбауэра [2], метода малоуглового рассеяния нейтронов [9–11]. В предыдущей нашей работе [12] для изучения магнитных свойств феррожидкости использовались поляризованные положительно заряженные мюоны. Известно, что имплантированный в среду положительно заряженный мюон является очень чувствительным зондом для изучения магнитных свойств вещества. Вследствие несохранения пространственной четности в слабых взаимодействиях, получаемые на ускорителях мюоны от распада  $\pi^+ \rightarrow \mu^+ + \nu_\mu$  поляризованы вдоль направления своего импульса, и пространственное распределение позитронов от их распада  $\mu^+ \rightarrow e^+ + \nu_e + \bar{\nu}_\mu$  является асимметричным по отношению к направлению начальной поляризации положительно заряженных мюонов. В среде поляризация мюона зависит от взаимодействия его магнитного момента с локальными магнитными полями среды. Изменение в поляризации мюона в течение его времен жизни в среде может быть экспериментально прослежено путем наблюдения зависящей от времени асимметрии  $\mu^+ \rightarrow e^+$ -распада. Следующей измеряемой величиной в  $\mu$ SR-методе является частота прецессии спина мюона, с помощью которой может быть определена величина локального магнитного поля, действующего на мюон в среде.

В качестве носителя наночастиц, покрытых ПАВ, часто используется вода. Когда поляризованный положительный мюон останавливается в чистой воде, то, как правило, регистрируются два  $\mu$ SR-сигнала. Один из них возникает от мюония  $Mu$  – водородоподобного атома [13, 14], состоящего из мюона и электрона ( $\mu^+e^-$ ), прецессирующего с ларморовской частотой, определяемой в основном магнитным моментом электрона. Другой сигнал относится к положительно заряженному мюону, находящемуся в диамагнитном окружении. В случае воды, скорее всего, мюон находится в ее молекуле, где один атом водорода замещен мюонием:  $MuOH$ . В диамагнитной молекуле мюон ведет себя как свободная частица, прецессирующая с частотой, определяемой магнитным моментом мюона. Отношение частот прецессии  $F_{Mu}/F_\mu$  составляет 103. Сказанное выше в равной степени относится как к обычной воде –  $H_2O$ , так и к тяжелой воде –  $D_2O$ . Таким образом, при изучении феррожидкости на основе растворителя, где могут существовать

две фракции (“мюониевая” и “мюонная”), мы имеем два сорта магнитных зондов. Для каждого из них могут быть определены указанные выше измеряемые в  $\mu$ SR-методе параметры.

В первой работе [12] было исследовано поведение мюонной компоненты в феррожидкости на основе магнетита  $Fe_3O_4$  в среде тяжелой воды  $D_2O$  в области температур  $114 \div 300$  К в нулевом и поперечном направлению спина мюона магнитном поле. Во всех случаях наблюдалась значительная релаксация поляризации мюона, в отсутствие поля проявились нерегулярности в поведении амплитуды поляризации и скорости ее релаксации в области температур  $240 \div 255$  К, в поперечном поле имел место заметный сдвиг частоты прецессии спина мюона по отношению к частоте прецессии в чисто диамагнитном образце меди. В настоящей работе детально исследуются температурные зависимости амплитуд, скоростей релаксации и частот прецессии спинов мюонной и мюониевой компонент в аналогичном образце магнитной жидкости при различных поперечных магнитных полях и проводится сравнение полученных результатов с данными для чистой тяжелой воды  $D_2O$ .

#### Эксперимент

Эксперименты выполнялись в пучке положительно заряженных мюонов, поляризованных вдоль направления своего импульса, на синхроциклотроне НИЦ «Курчатовский институт» - ПИЯФ (Гатчина). Импульс мюонов составлял 90 МэВ/с, импульсный разброс пучка  $\Delta p/p = 0,06$  (FWHM), степень поляризации пучка 90%.

Измерения образцов с феррожидкостью и с тяжелой водой проводились на  $\mu$ SR-установке [15, 16]. В этой установке позитроны от  $\mu^+ \rightarrow e^+$ -распада регистрировались телескопом из сцинтилляционных счетчиков, расположенном в направлении пучка мюонов после исследуемого образца. Образец находился в поперечном по отношению к направлению спина мюона магнитном поле (TF), создаваемом катушками Гельмгольца. Источник питания катушек Гельмгольца обеспечивает стабильность установленного тока (поля) на уровне  $\sim 10^{-3}$ . Однородность магнитного поля в центральной области магнитной системы в объеме  $200 \text{ см}^3$  была не хуже  $10^{-4}$ . Внешние рассеянные магнитные поля компенсировались дополнительными катушками до уровня  $\sim 0,05$  Гс. Образцы размещались в криостате, где их охлаждение производилось парами испаряющегося жидкого гелия. Стабильность установившейся температуры в образце обеспечивалась в пределах  $\pm 0,1$  К.

Исследуемая феррожидкость  $Fe_3O_4/2DBS/D_2O$  представляла собой раствор нанодисперсного магнетита  $Fe_3O_4$  в тяжелой воде  $D_2O$ , стабилизированного ПАВ – додецилбензолсульфанатовой кислотой 2DBS. Магнитные частицы вместе с окружающей их стабилизирующей кислотой имеют средний диаметр  $d = 118,9 \text{ \AA}$  со стандартным отклонением  $\sigma$

= 6,7 Å. Объемная концентрация магнитных частиц составляет 4,7%. Магнитное ядро из Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> имеет средний диаметр 70 Å. В 1 мл феррожидкости находится 0,244 г магнетита, а на 1 г Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> приходится 0,3 г ПАВ.

Феррожидкость находилась в кювете из меди с суммарной толщиной стенок кюветы 100 мкм в направлении пучка мюонов. Количество исследуемого вещества в направлении пучка составляло около 1,2 г/см<sup>2</sup>. Измерения на образце

$$N(t) = N(0) \cdot \exp(-t/\tau_\mu) \cdot [1 + G_\mu(t) + G_{Mu}(t) + G_B(t)] + B, \quad (1)$$

где N(0) – нормирующий множитель, τ<sub>μ</sub> – время жизни мюона (2,2 мкс), B – фон случайных совпадений, G<sub>μ</sub>(t), G<sub>Mu</sub>(t) и G<sub>B</sub>(t) – функции, описывающие мюонный (диамагнитный), мюониевый и фоновый прецессионные сигналы соответственно. Сигнал G<sub>B</sub>(t) представляет собой вклад фона от остановок мюонов в пластике входного мюонного детектора, во входных окнах криостата и в медных стенках контейнера исследуемого образца. Вклад данного фона определялся по скорости релаксации мюонной

$$G_{\mu, Mu}(t) = a_{\mu, Mu} \cdot \exp(-\lambda_{\mu, Mu} \cdot t) \cdot \cos(2 \cdot \pi \cdot F_{\mu, Mu} \cdot t + \varphi_{\mu, Mu}), \quad (2)$$

где a<sub>μ, Mu</sub>, λ<sub>μ, Mu</sub>, F<sub>μ, Mu</sub> и φ<sub>μ, Mu</sub> представляют коэффициенты асимметрии углового распределения позитронов при распаде поляризованных мюонов, скорости релаксации поляризации, частоты и фазы ларморовской прецессии мюона или мюония соответственно.

Полезные события (с типичной скоростью счета 300 с<sup>-1</sup>) записывались в гистограмму с помощью преобразователя время-код, имеющего диапазон прямого преобразования 10 мкс при ширине канала 4,9 нс.

Эксперименты проводились в различных внешних магнитных полях: в слабом поперечном спину мюона поле 8 Гс и в сильном поперечном поле 280 Гс. Измерения на феррожидкости в поле 280 Гс проводились в двух режимах: FC – охлаждение образца происходило при включённом внешнем поле 280 Гс; ZFC – охлаждение образца производилось в нулевом магнитном поле. При обработке экспериментальных данных в больших магнитных полях в формуле (1) член G<sub>Mu</sub>(t) = 0, так как частоты мюониевой прецессии неразрешимы в данных экспериментальных условиях. Амплитуды ларморовской прецессии мюона (мюония) в исследуемых образцах сравнивались с амплитудой прецессии в образце меди, для которого в поперечном магнитном поле 280 Гс асимметрия составляла a<sub>Cu</sub> = 0,303 ± 0,002.

### Результаты и обсуждение

Экспериментальные данные по феррожидкости приводятся в сравнении с аналогичными данными для тяжелой воды [15], которая в образце Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/2DBS/D<sub>2</sub>O занимает ~ 95% его объема. Для D<sub>2</sub>O были выполнены отдельные измерения при нескольких температурах. Кроме того, для сравнения привлекаются данные работы

Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/2DBS/D<sub>2</sub>O проводились в интервале температур 26 ÷ 300 К. При каждой температуре в гистограммы временного распределения позитронов μ<sup>+</sup>→e<sup>+</sup>-распада набиралось примерно 2·10<sup>7</sup> событий.

Экспериментальные данные анализировались с помощью функции, обычно используемой для описания временных спектров, где присутствуют мюонный и мюониевый прецессионные сигналы:

поляризации в феррожидкости при температуре образца 300 К в нулевом внешнем магнитном поле и был равен величине 0,031 ± 0,004. Вклад этого фона оставался неизменным для всех исследованных образцов. Фон случайных совпадений (B) определялся по обработке начального участка временного спектра (до момента распада мюона) и не превышал величины 2%.

Функции G<sub>μ</sub>(t) и G<sub>Mu</sub>(t) при анализе экспериментальных данных принимались в виде

[17], в которой проводились более полные исследования D<sub>2</sub>O μSR-методом. Как в этой работе, так и у нас исследовались поликристаллические образцы.

На рисунке 1 представлены температурные зависимости a<sub>μ</sub>/a<sub>Cu</sub> (отношения начальной асимметрии к асимметрии в эталонном образце Cu) для мюонной (диамагнитной) фракции в образцах Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/2DBS/D<sub>2</sub>O и D<sub>2</sub>O во внешних магнитных полях 280 ± 1 Гс и 8 ± 0,1 Гс.

Данные для образца D<sub>2</sub>O вполне совместимы с более детальными измерениями, представленными в работе [17]. При комнатной температуре в жидкой фазе наше значение доли мюонной фракции 0,473 ± 0,008 для тяжелой воды близко к значению 0,57 ± 0,03 работы [18]. После замораживания образца наблюдается резкое уменьшение доли мюонной фракции. Скачкообразное изменение начальной поляризации положительных мюонов в точке фазового перехода обычная вода H<sub>2</sub>O – лед наблюдалось впервые в работе [18]. В интервале температур 100 ÷ 150 К как по нашим данным, так и по данным работы [17], в D<sub>2</sub>O имеет место 20 ÷ 25% уменьшение доли мюонной фракции.

Температурная зависимость асимметрии мюонной фракции для образца Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/2DBS/D<sub>2</sub>O (рис. 1, темные значки) практически повторяет рассмотренную выше температурную зависимость асимметрии для D<sub>2</sub>O. Присутствие магнитных наночастиц в феррожидкости приводит к незначительному уменьшению доли диамагнитной фракции при комнатной температуре. Однако в феррожидкости не наблюдается увеличения доли мюонной фракции при переходе от малого внешнего магнитного поля, 8 Гс, к большому полю, 280 Гс. При комнатной температуре в образце D<sub>2</sub>O

также нет зависимости доли мюонной компоненты от величины внешнего магнитного поля.

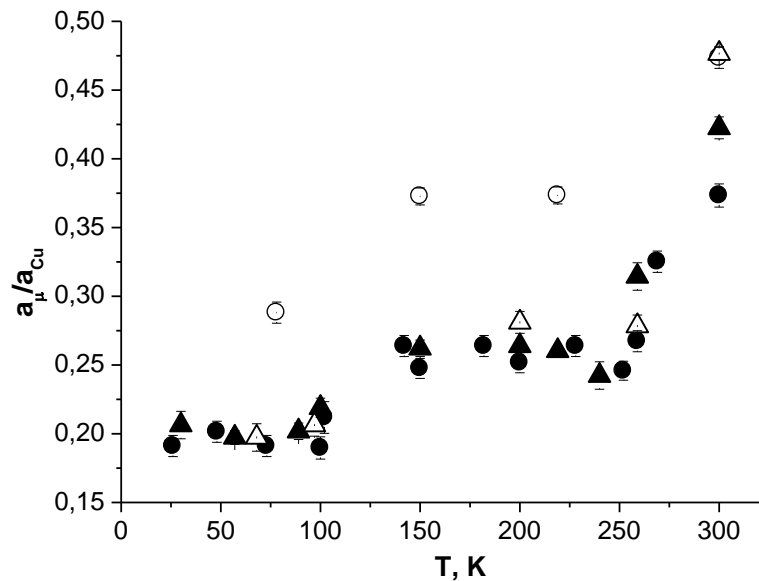


Рис. 1. Зависимость доли асимметрии мюонной компоненты от температуры в образцах  $D_2O$  (светлые значки) и  $Fe_3O_4/2DBS/D_2O$  (темные значки) во внешних поперечных магнитных полях 280 Гс (круглые точки) и 8 Гс (треугольники).

По установившимся представлениям [19] диамагнитная фракция в воде интерпретируется как продукт быстрой химической реакции мюона с молекулами среды или продуктами радиолиза в конце его трека с образованием диамагнитной молекулы  $DMuO$ . Не исключена потеря части мюонной компоненты за счет мюонов, попавших в магнитные наночастицы, в область высокого магнитного поля внутри них, и прецессирующих с другой частотой. Это возможно, поскольку доля магнитного материала на пути пучка мюонов составляет  $\sim 0,25$  г/см<sup>2</sup> по отношению к  $\sim 1,2$  г/см<sup>2</sup> композита  $Fe_3O_4/2DBS/D_2O$ . Тем не менее, резкое изменение асимметрии мюонной фракции, характерное для  $D_2O$  при переходе ее из твердого состояния в жидкое ( $3,82^\circ C$ ), наблюдается и для данной феррожидкости. Недалеко от точки фазового перехода вода – лед в работе [12] для этой же феррожидкости в отсутствие магнитного поля обнаружена достаточно сложная температурная зависимость как для асимметрии, так для скорости релаксации спина мюона.

Следует отметить особенность в температурной зависимости доли мюонной фракции при изменении напряженности внешнего магнитного поля. При температурах меньших температуры фазового перехода жидкость – лед в образце  $D_2O$  наблюдается зависимость доли мюонной фракции от величины магнитного поля; доля мюонной фракции увеличивается по мере

увеличения напряженности внешнего магнитного поля. Этот эффект, возможно, связан с подавлением мюониевой фракции внешним магнитным полем. В феррожидкости не наблюдается зависимости доли мюонной фракции от величины внешнего магнитного поля во всем диапазоне исследуемых температур. На рисунке 2 показано поведение доли мюониевой фракции ( $2a_{Mu}/a_{Cu}$ ) в зависимости от температуры образцов  $D_2O$  (светлые точки) и феррожидкости (темные точки).

Следует отметить, что вклад мюониевой компоненты в твердой фазе  $D_2O$  в наших измерениях, оцениваемый как  $0,45 \pm 0,04$  (рис. 2), отличается от значения  $0,63 \pm 0,01$  работы [17] в данном диапазоне температур. Кроме того, из работ [17] и [20] следует, что для поликристаллов льда  $D_2O$  и  $H_2O$  сумма поляризаций  $P_{\mu} + P_{Mu} = 1$ , что свидетельствует об отсутствии недостающей фракции, которая всегда имеется в жидкой фазе воды. В нашем случае сумма вкладов мюонной ( $a_{\mu}/a_{Cu} \sim 0,27$ , рис. 1) и мюониевой ( $a_{Mu}/a_{Cu} \sim 0,45$ , рис. 2) компонент во льду заметно отличается от единицы. Наличие недостающей фракции может быть объяснено тем, что в наших измерениях использовалась тяжелая вода, не прошедшая специальной очистки. Причиной такой ситуации может быть присутствие в воде кислорода, с которым мюоний вступает в химическую реакцию или взаимодействует посредством спин-обменного механизма [20].



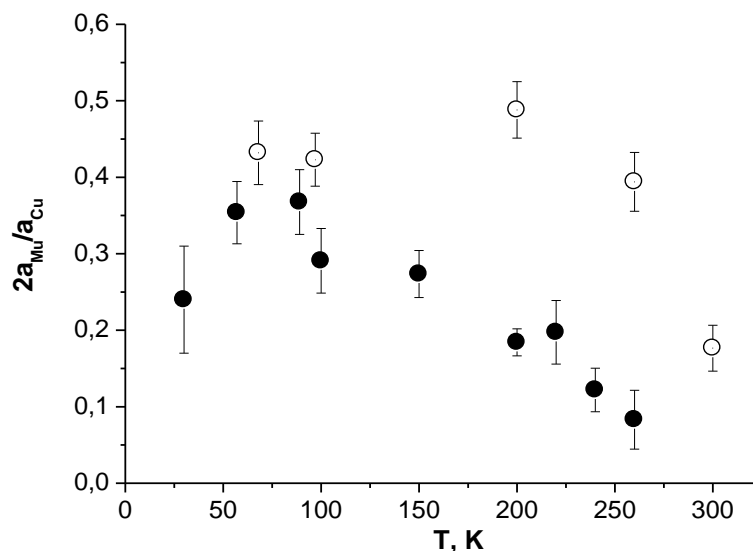


Рис. 2. Зависимость доли асимметрии мюониевой компоненты от температуры в образцах  $D_2O$  (светлые значки) и  $Fe_3O_4/2DBS/D_2O$  (темные значки) в слабом поперечном магнитном поле 8 Гс

Наибольшие отличия проявляются в поведении асимметрии  $a_{Mu}/a_{Cu}$  мюониевой фракции в  $Fe_3O_4/2DBS/D_2O$  по сравнению с  $D_2O$ . В образце  $Fe_3O_4/2DBS/D_2O$  в твердой фазе (рис. 2) наблюдается значительный “вклад” недостающей мюониевой фракции, составляющий  $\sim 50\%$  от поляризации начального мюонного пучка в области температур  $\sim 250$  К. Величина недостающей мюониевой фракции доходит до нуля при  $T \approx 50$  К. Даже учитывая отмеченный выше вклад в недостающую фракцию от тяжелой воды, видим значительное влияние магнитных частиц на поведение мюониевой фракции в образце  $Fe_3O_4/2DBS/D_2O$ . Возможной причиной уменьшения доли мюониевой фракции может быть также наличие в композите органического вещества ПАВ, количество которого на пути пучка мюонов составляет  $\sim 0,07$  г/см<sup>2</sup>. Возникший в воде мюоний может диффундировать к ПАВ, образуя замещенные мюонием парамагнитные радикалы, сигнал от которых не наблюдается в данных экспериментальных условиях. При низких температурах вклад от диффузии мюония уменьшается, что приводит к уменьшению величины недостающей мюониевой фракции.

На рисунке 3 представлены температурные зависимости скорости релаксации мюонной компоненты в слабом и сильном магнитных полях для образцов  $Fe_3O_4/2DBS/D_2O$  и  $D_2O$ .

Сравнивая наши результаты по релаксации спинов мюона в  $D_2O$  с результатами работы [16], где исследовалась тщательно очищенная тяжелая вода, видим, что здесь нет заметных расхождений. Релаксация мюонной фракции (рис. 3, светлые значки) в  $D_2O$  в жидкой и твердой фазах при  $T > 200$  К незначительна. Она, как и в работе [17], меньше, чем  $0,05$  мкс<sup>-1</sup>. При низких температурах наблюдается значительное увеличение скорости релаксации. То же самое имеет место и в работе [17].

В образце  $Fe_3O_4/2DBS/D_2O$  (рис. 3, темные значки) наибольшее отличие от данных для  $D_2O$  наблюдается в скорости релаксации спина мюона в области температур  $200 \div 260$  К при измерениях в магнитном поле 8 Гс и во всем диапазоне температур при измерениях в поле 280 Гс. В поле 8 Гс скорость релаксации находится на уровне  $\sim 0,1$  мкс<sup>-1</sup>, а при 280 Гс существенно увеличивается: до  $\sim 0,5 \div 0,8$  мкс<sup>-1</sup>. В твердой фазе молекулы “мюониевой” воды  $MuDO$ , как и все остальные молекулы, неподвижны. Помимо диполь-дипольных взаимодействий с дейтроном и с дейтронами соседних молекул, приводящих к медленной деполяризации, мюон испытывает дополнительную деполяризацию за счет взаимодействия с беспорядочными магнитными полями магнитных наночастиц.

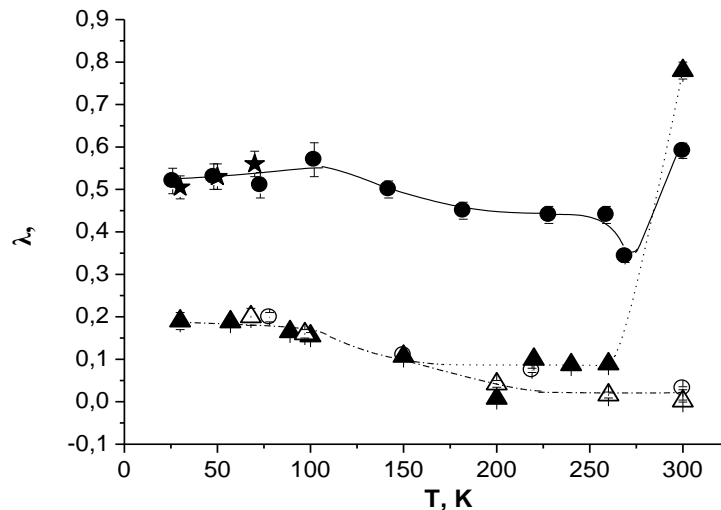


Рис. 3. Зависимость скорости релаксации спина мюона от температуры образцов  $D_2O$  (светлые значки) и  $Fe_3O_4/2DBS/D_2O$  (темные значки) в поперечных магнитных полях 8 Гс (треугольники) и 280 Гс (точки); звёздочками отмечены результаты ZFC-измерений во внешнем магнитном поле 280 Гс. Линии проведены для лучшей визуализации соответствующих температурных зависимостей

Звездочками отмечены результаты ZFC-измерений во внешнем магнитном поле 280 Гс. Видим хорошее согласие с данными FC-измерений в указанном диапазоне температур.

На рисунке 4 показана температурная зависимость скорости релаксации спина мюония для феррожидкости (темные значки) и  $D_2O$  (светлые значки) в поперечном магнитном поле 8 Гс. Как видно из рисунка, эта характеристика для  $D_2O$  практически не зависит от температуры и во всем температурном диапазоне приблизительно составляет  $\sim 2,5 \cdot 10^6 \text{ с}^{-1}$ , что сравнимо со значениями  $2 \cdot 10^6 \text{ с}^{-1}$  [17] для этого же температурного интервала и  $(2,0 \pm 0,2) \cdot 10^6 \text{ с}^{-1}$ , полученной при 77 К соответственно [21].

Различие в поведении скорости релаксации спина мюония в феррожидкости по сравнению с тяжелой водой трудно оценить из-за больших ошибок измерений. Однако в высокотемпературной области, где диффузия

мюония наиболее интенсивна, скорости релаксации мюониевой компоненты в феррожидкости и в  $D_2O$  практически одинаковы. Возможное увеличение скорости релаксации при  $T < 150 \text{ К}$  может быть связано с замедлением диффузии мюония.

На рисунках 5 ÷ 7 представлены температурные зависимости частот прецессии спинов мюона и мюония. Измерения этих характеристик проведены в условиях охлаждения образцов в отсутствие магнитного поля (ZFC-процедура). Для всех зависимостей характерно уменьшение частоты прецессии мюонной (мюониевой) компоненты в феррожидкости по сравнению с  $D_2O$ . Это означает, что внешнее магнитное поле, испытываемое мюоном (мюонием), находящимся преимущественно в дисперсионной среде  $D_2O$ , несколько компенсируется рассеянными полями элементарных наномангнетиков, выстраивающихся по направлению внешнего поля.

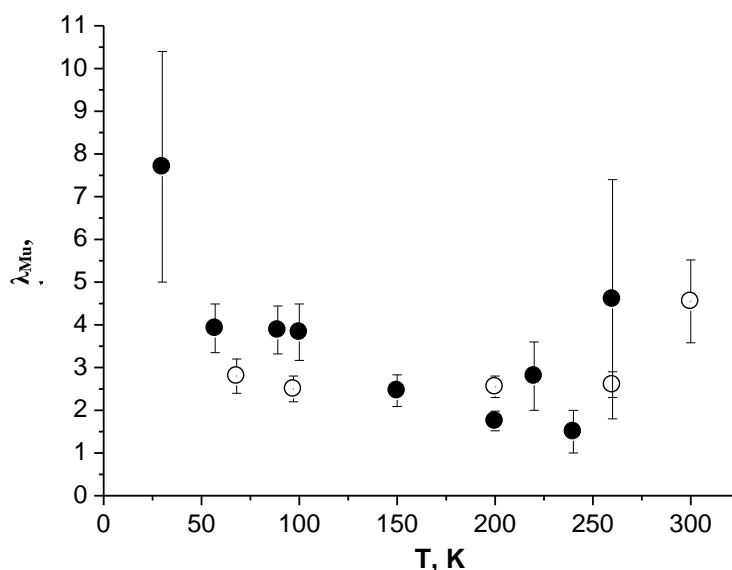


Рис. 4. Зависимость скорости релаксации спина мюония от температуры образцов D<sub>2</sub>O (светлые значки) и Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/2DBS/D<sub>2</sub>O (темные значки) в поперечном магнитном поле 8 Гс

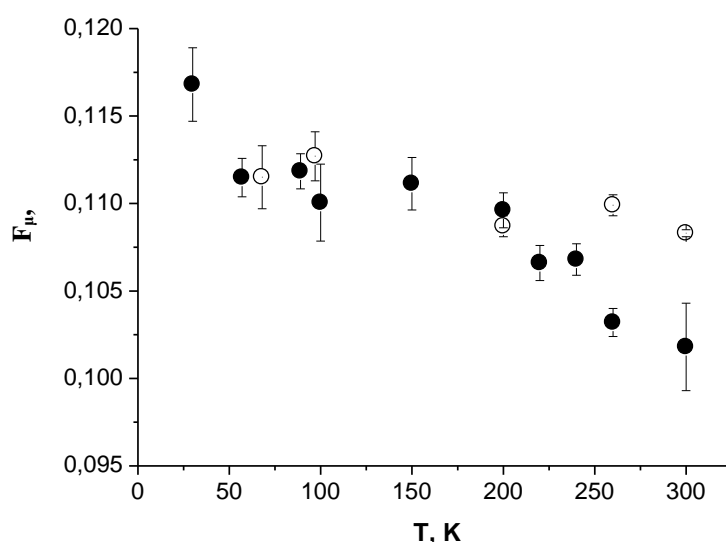


Рис. 5. Зависимость частоты прецессии спина мюона от температуры в образцах D<sub>2</sub>O (светлые значки) и Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/2DBS/D<sub>2</sub>O (темные значки) во внешнем поперечном магнитном поле с напряженностью 8 Гс

Частоты прецессии спина мюона, полученные в слабом магнитном поле 8 Гс в области температур 50 ÷ 150 К для образцов D<sub>2</sub>O и Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/2DBS/D<sub>2</sub>O, в пределах ошибок, совпадают (рис. 5). По-видимому, в этом случае температура образца лежит ниже температуры блокировки T<sub>b</sub>.

В этих условиях направление намагниченности каждой наночастицы выстраивается вдоль ее оси “легкого” намагничивания [2]. Магнитное поле 8 Гс недостаточно, чтобы преодолеть энергетический барьер, необходимый для отклонения направления намагниченности наночастицы от “легкой” оси. Беспорядочная ориентация осей легкого

намагничивания приводит к погашению магнитного поля, создаваемого наночастицами. Различие в частотах намечается при T > 150 К, где частота прецессии спина мюона в Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/2DBS/D<sub>2</sub>O заметно меньше частоты такой же прецессии в D<sub>2</sub>O. При температурах выше температуры блокировки в результате тепловой активации магнитные моменты наночастиц имеют возможность отклоняться от оси “легкого” намагничивания и выстраиваться в направлении внешнего магнитного поля. Сдвиг частоты прецессии спина мюона в феррожидкости по отношению к D<sub>2</sub>O в поле 8 Гс при T ≥ 250 К составляет приблизительно 7%, что соответствует ~ 0,5 Гс.

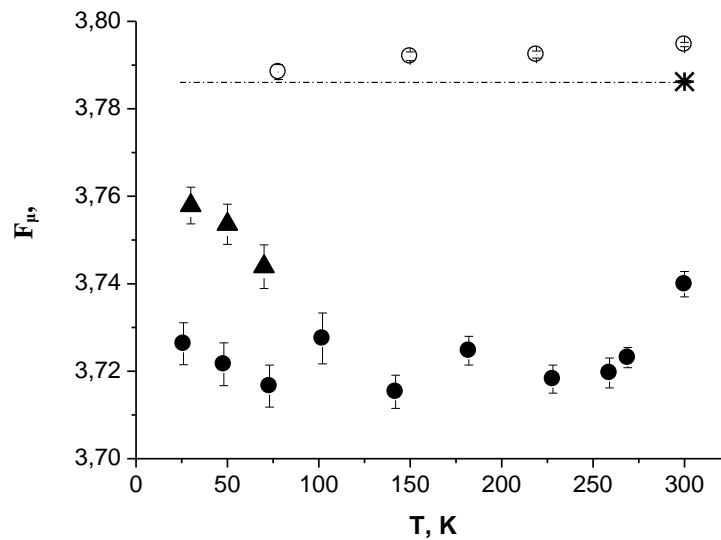


Рис. 6. Зависимость частоты прецессии спина мюона от температуры образцов  $D_2O$  (светлые значки) и  $Fe_3O_4/2DBS/D_2O$  (темные значки) во внешнем поперечном магнитном поле 280 Гс. Треугольниками показаны результаты ZFC-измерений. Звездочкой показана частота мюонной прецессии в эталонном медном образце. Измерения при температуре 300 К на всех указанных образцах производились без выключения магнитного поля

Более точно частоты мюонной прецессии можно измерить при больших магнитных полях. На рисунке 6 представлены результаты таких измерений для образцов  $Cu$ ,  $D_2O$  и  $Fe_3O_4/2DBS/D_2O$  во внешнем магнитном поле 280 Гс. Частота прецессии спина мюона для образца  $Cu$  измерена только при комнатной температуре. Мы наблюдаем практически постоянный сдвиг частот для  $D_2O$  и  $Fe_3O_4/2DBS/D_2O$  приблизительно в 1,5%, что соответствует полю  $\sim 4$  Гс. При комнатной температуре этот сдвиг меньше, что может быть объяснено частичным нарушением выстроенности магнитных моментов наночастиц из-за их броуновского вращения. Наблюдается зависимость величины сдвига частот от условия охлаждения образца. Так, при ZFC-процедуре (охлаждение в нулевом внешнем магнитном поле), сдвиг частот в два раза меньше по сравнению со сдвигом частот, наблюдаемым в FC-измерениях (охлаждение во внешнем магнитном поле).

Частота прецессии спина мюония (рис. 7) для образца  $D_2O$  в интервале температур  $50 \div 300$  К в магнитном поле 8 Гс практически не зависит от температуры. Частота прецессии спина мюония в феррожидкости в высокотемпературной области меньше такой же частоты (как и для мюона, см. рис. 5) приблизительно на 7%, что соответствует компенсации внешнего поля на  $\sim 0,5$  Гс. Намечающееся уменьшение сдвига частот в низкотемпературной области свидетельствует о беспорядочном замораживании магнитных моментов наночастиц при температурах ниже температуры блокировки.

Отметим еще один экспериментальный факт. Анализ экспериментальных данных, представленных на рисунках 5 и 7, показывает, что при  $T < 200$  К теоретическое отношение частот прецессии спинов мюония и мюона, равно 103, не выполняется. Так, для феррожидкости имеем  $F_{M\mu}/F_{\mu} = 95 \pm 1$ , а для образца  $D_2O$  аналогичное отношение равно  $100 \pm 1$ .

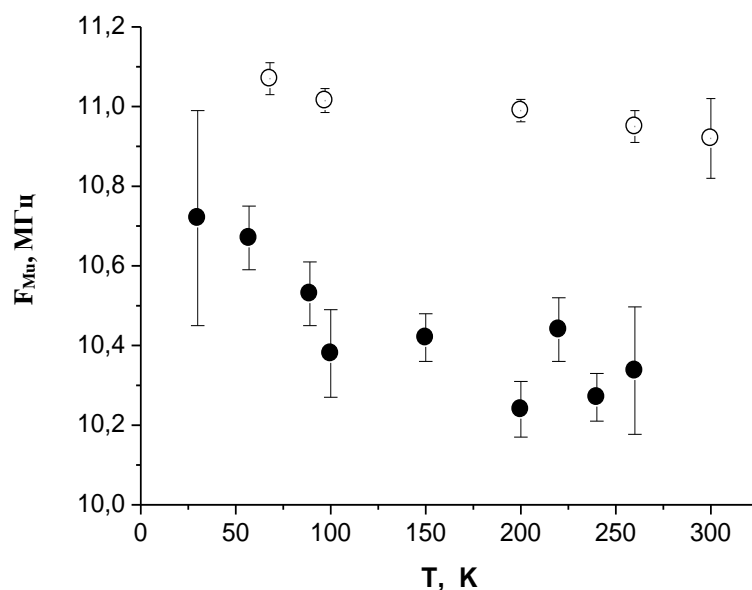


Рис. 7. Зависимость частоты прецессии спина мюония от температуры в образцах  $D_2O$  (светлые точки) и  $Fe_3O_4/2DBS/D_2O$  (черные точки) во внешнем поперечном магнитном поле 8 Гс (поле определено по частоте прецессии спина мюона в медном образце)

Обработка результатов измерений во внешнем магнитном поле 280 Гс на образце феррожидкости дает асимметрию распределения  $a = 0,134 \pm 0,002$  и скорость релаксации поляризации  $\lambda = 0,58 \pm 0,02$  мкс<sup>-1</sup>. При этом не удаётся выделить вклад от фоновых источников (стенки камеры, содержащей феррожидкость, входные и выходные окна криостата, пластик задающего счетчика).

При наличии внешнего однородного магнитного поля в феррожидкости наномангнетики выстраиваются своими магнитными моментами по направлению внешнего поля. Рассеянные магнитные поля от наномангнетиков суммируются. Появляется среднее рассеянное магнитное поле, которое уменьшает действующее внешнее однородное магнитное поле в самой феррожидкости. Образец феррожидкости становится источником дополнительного магнитного поля по отношению к окружающим его объектам. Это приводит к изменению частоты

прецессии спина мюона, остановившегося в стенках контейнера, а самое главное – к увеличению скорости релаксации поляризации мюонов. В результате всех этих процессов  $\mu$ SR-параметры для феррожидкости и для медных стенок контейнера, измеренные во внешнем магнитном поле, стали не различимы.

В то же время обработка временного спектра, измеренного при температуре образца феррожидкости 300 К, в нулевом внешнем магнитном поле при фиксированной полной асимметрии ( $a = 0,134 \pm 0,002$ ), указала на наличие двух компонент в функции релаксации поляризации (рис. 8) со следующими параметрами:  $a_1 = 0,030 \pm 0,004$ ;  $a_2 = 0,104 \pm 0,004$ ;  $\lambda_1 = 0,08 \pm 0,04$  мкс<sup>-1</sup>;  $\lambda_2 = 1,5 \pm 0,1$  мкс<sup>-1</sup>. Функция релаксации поляризации, отображённая на рисунке 8, соответствует полному ансамблю мюонов, остановившихся в исследуемом образце и в соответствующих элементах криостата.

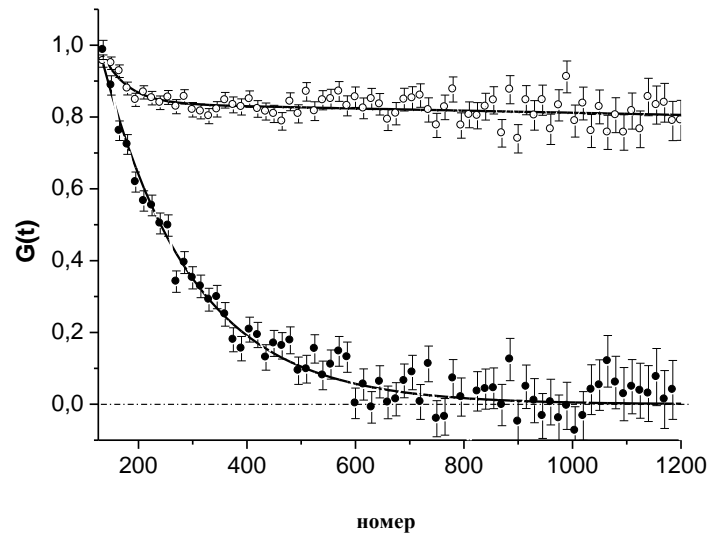


Рис. 9. Функции релаксации поляризации мюонов, остановившихся в образцах  $D_2O$  (светлые значки) и феррожидкости (черные значки) при температуре образца 300 К в нулевом внешнем магнитном поле; 1 канал = 4,9 нс

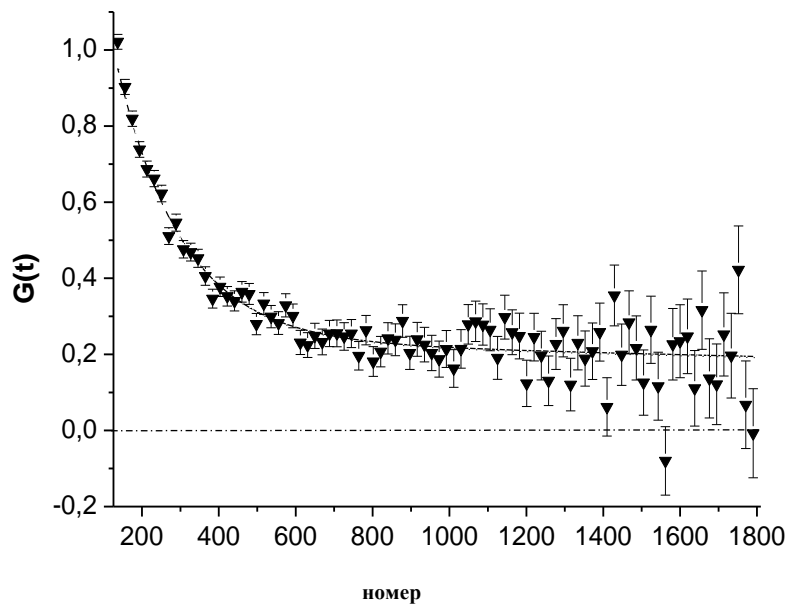


Рис. 8. Функция релаксации поляризации мюонов в феррожидкости при температуре образца 300 К в нулевом внешнем магнитном поле; 1 канал = 4,9 нс.

Можно сделать предположение, что в феррожидкости присутствуют рассеянные магнитные поля от наномгнетиков, ориентированных в объеме образца случайным образом в отсутствие внешнего магнитного поля. Наличие рассеянных магнитных полей приводит к увеличению скорости релаксации поляризации мюонов, остановившихся в феррожидкости. Влияние наномгнетиков на медную среду контейнера при этом ничтожно мало. Тогда скорости релаксации поляризации мюонов, остановившихся в феррожидкости и в медной оболочке контейнера, отличаются друг от друга, и

появляется возможность определить вклад фона в суммарную статистику. Следовательно, доля асимметрии  $a_1 = 0,030 \pm 0,004$  является вкладом фона в полную наблюдаемую асимметрию распада мюонов, остановившихся в феррожидкости и в стенках контейнера. Так как условия эксперимента остаются неизменными при работе со всеми образцами, то и вклад фона можно считать неизменным для всех образцов; последнее замечание особенно важно при работе с тяжелой водой.

Попытаемся провести сравнительный анализ  $\mu SR$ -параметров для феррожидкости и тяжелой

воды. На рисунке 9 показано поведение функций релаксации для образцов феррожидкости (черные значки) и тяжелой воды (D<sub>2</sub>O) (светлые значки) при температуре образцов 300 К. Здесь при обработке экспериментальных данных учтен вклад фона, источниками которого являются окна криостата и камеры.

Для образца D<sub>2</sub>O функция релаксации состоит из двух компонент: быстрой компоненты со скоростью затухания  $\lambda_{\text{Му}} = 4,9 \pm 1,1 \text{ мкс}^{-1}$  и асимметрией  $a_{\text{Му}} = 0,032 \pm 0,004$  и медленной компоненты со скоростью затухания  $\lambda_{\mu} = 0,010 \pm 0,003 \text{ мкс}^{-1}$  и асимметрией  $a_{\mu} = 0,131 \pm 0,004$ . По-видимому, быстрая компонента связана с существованием мюония в чистой тяжелой воде, а медленная компонента соответствует релаксации спина мюона в диамагнитном соединении.

В феррожидкости видим одну компоненту со скоростью релаксации  $\lambda_{\mu} = 1,5 \pm 0,1 \text{ мкс}^{-1}$  и асимметрией  $a_{\mu} = 0,104 \pm 0,004$ . Мюониевую

компоненту в функции релаксации выделить не удастся. Следует напомнить, что скорость релаксации поляризации мюонной компоненты в феррожидкости во внешнем магнитном поле 280 Гс была  $\lambda_{\mu} = 0,60 \pm 0,02 \text{ мкс}^{-1}$ . Видим зависимость параметра релаксации  $\lambda_{\mu}$  от величины внешнего магнитного поля. Для D<sub>2</sub>O такой зависимости не наблюдается:  $\lambda_{\mu}(280 \text{ Гс}) = 0,031 \pm 0,003 \text{ мкс}^{-1}$  и  $\lambda_{\mu}(0 \text{ Гс}) = 0,010 \pm 0,003 \text{ мкс}^{-1}$ .

Значительная разница в скоростях релаксации поляризации мюонной компоненты в тяжелой воде и феррожидкости в нулевом внешнем магнитном поле, очевидно, связана с наличием в феррожидкости рассеянных магнитных полей произвольно ориентированных магнитных диполей (наномангнетиков). Во внешнем магнитном поле наномангнетики феррожидкости ориентируются по полю, что приводит к эффективному уменьшению разброса магнитного поля, действующего на мюон.

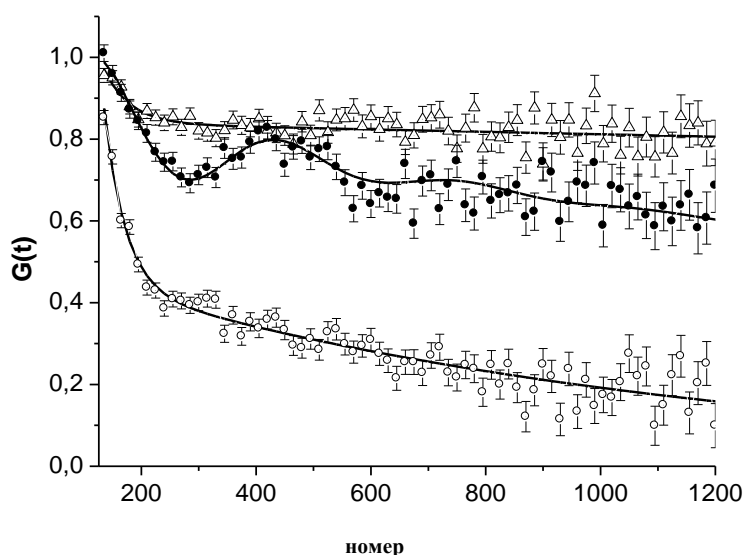


Рис. 10. Функции релаксации поляризации мюонов в образце D<sub>2</sub>O при температурах образца 300 К (треугольники), 200 К (черные точки) и 97 К (светлые точки) в нулевом внешнем магнитном поле; 1 канал = 4,9 нс

При температурах меньших температуры перехода жидкость – лед исследуемые образцы становятся поликристаллами. Появляются кристаллические неоднородные электрические поля, что приводит к усложнению процессов взаимодействия мюона (мюония) со средой. На рисунке 10 показаны функции релаксации поляризации мюонов, остановившихся в образце D<sub>2</sub>O, при температурах образца 300 К, 200 К, 97 К.

Видим, что функции релаксации во всех указанных случаях состоят из двух компонент. При температурах 300 К и 97 К – это сумма двух экспонент с разными скоростями затухания. При температуре образца 200 К функция релаксации

представляет собой сумму осциллирующего и экспоненциально затухающего слагаемых. Амплитуды быстро затухающих экспонент и осциллирующего слагаемого соответствуют доли мюониевой компоненты в общем процессе релаксации мюонной поляризации при соответствующих температурах образца. Медленно затухающие слагаемые соответствуют доле диамагнитной (мюонной) компоненты в релаксационном процессе.

Более подробные измерения были выполнены на образце феррожидкости. Функции релаксации поляризации мюонов в феррожидкости в нулевом внешнем магнитном поле показаны на рисунке 11.

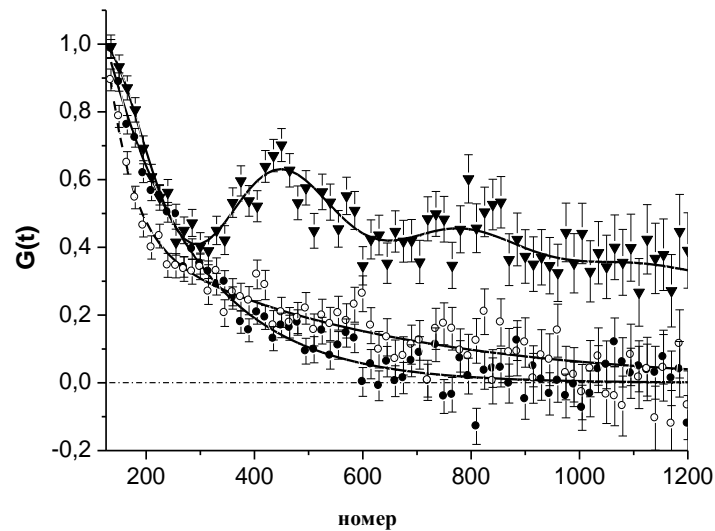


Рис. 11. Функции релаксации поляризации мюонов в образце феррожидкости в нулевом внешнем магнитном поле при температурах 300 К (черные точки), 215 К (треугольники), 97 К (светлые точки); 1 канал = 4,9 нс

Структуры функций релаксации для образцов  $D_2O$  и феррожидкости  $Fe_3O_4/2DBS/D_2O$  подобны между собой, за исключением температуры 300 К, при которой в случае феррожидкости не наблюдается сигнал от мюониевой компоненты и скорость релаксации диамагнитной компоненты значительно выше, чем в тяжелой воде.

Осцилляции с частотой примерно равной  $0,65 \pm 0,05$  МГц в нулевом внешнем магнитном поле

наблюдаются для образца феррожидкости в интервале температур  $170 \div 250$  К (рис. 12). Для образца  $D_2O$  в указанном интервале температур измерения сделаны только при температуре образца 200 К; наблюдаемая частота осцилляций при этой температуре для данного образца равна  $0,62 \div 0,02$  МГц.

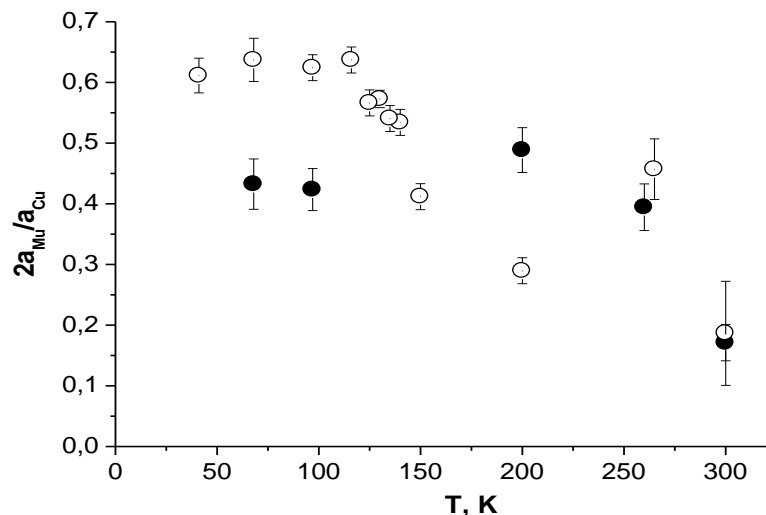


Рис. 13. Зависимость поляризации (доли) мюониевой компоненты от температуры образца  $D_2O$ . Черные точки – измерения производились в магнитном поле 8 Гс, светлые точки – измерения проведены в нулевом внешнем магнитном поле

На рисунке 12 демонстрируется поведение наблюдаемой частоты осцилляций в образце

феррожидкости при изменении температуры образца.



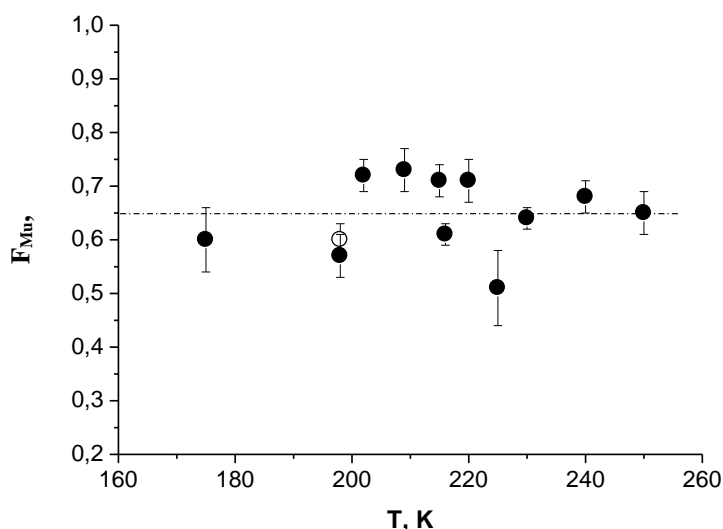


Рис. 12. Зависимость частоты осцилляций в образцах феррожидкости (черные точки) и D<sub>2</sub>O (светлая точка) от температуры образцов в нулевом внешнем магнитном поле

Аналогичные осцилляции наблюдались в монокристаллах льда тяжелой и обычной воды в нулевом внешнем магнитном поле [21]. Частота осцилляций была  $0,63 \pm 0,01$  МГц, что хорошо согласуется с результатами наших измерений. Причиной появления таких осцилляций является взаимодействие квадрупольного момента атома мюония с неоднородным электрическим полем кристаллической решетки льда.

Итак, быстрая компонента в функции релаксации мюонной поляризации в отсутствие внешнего магнитного поля связана с наличием мюония в исследуемых образцах, а медленная компонента, по-видимому, связана с процессом деполяризации диамагнитного состояния мюона в веществе. Оказалось, что мюониевая и мюонная компоненты в нулевом внешнем магнитном поле достаточно хорошо разделяются между собой по скорости релаксации, за исключением температуры 300 К для феррожидкости. Есть возможность провести сопоставление экспериментальных данных, полученных при измерениях во внешнем магнитном поле и без поля. На рисунке 13 демонстрируется зависимость поляризации мюониевой компоненты от температуры образца D<sub>2</sub>O во внешнем магнитном поле с напряженностью 8 Гс (черные точки) и в нулевом поле (светлые точки).

Наблюдается хорошее согласие в поведении мюониевой поляризации при высоких

температурах образца ( $> 250$  К). При более низких температурах мюониевая поляризация при наличии слабого внешнего магнитного поля остаётся практически постоянной величиной, в то время как поляризация в отсутствие внешнего магнитного поля проявляет немонотонное поведение в зависимости от температуры образца D<sub>2</sub>O. В области низких температур ( $< 120$  К) доля поляризации мюониевой компоненты в образце D<sub>2</sub>O в отсутствие внешнего магнитного поля значительно больше поляризации, наблюдаемой во внешнем поле.

Совершенно по-другому ведет себя поляризация мюониевой компоненты при изменении температуры в образце феррожидкости (Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/2DBS/D<sub>2</sub>O) (рис. 14). Так, в области высоких температур образца ( $> 150$  К) мюониевая поляризация в отсутствие внешнего магнитного поля значительно выше по сравнению с поляризацией, наблюдаемой во внешнем поле, и остается практически неизменной во всем диапазоне температур. В то же время во внешнем магнитном поле видим монотонный рост поляризации по мере понижения температуры образца.

На рисунке 15 демонстрируется поведение скорости релаксации поляризации мюониевой компоненты при изменении температуры образцов Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/2DBS/D<sub>2</sub>O и D<sub>2</sub>O в нулевом внешнем магнитном поле.

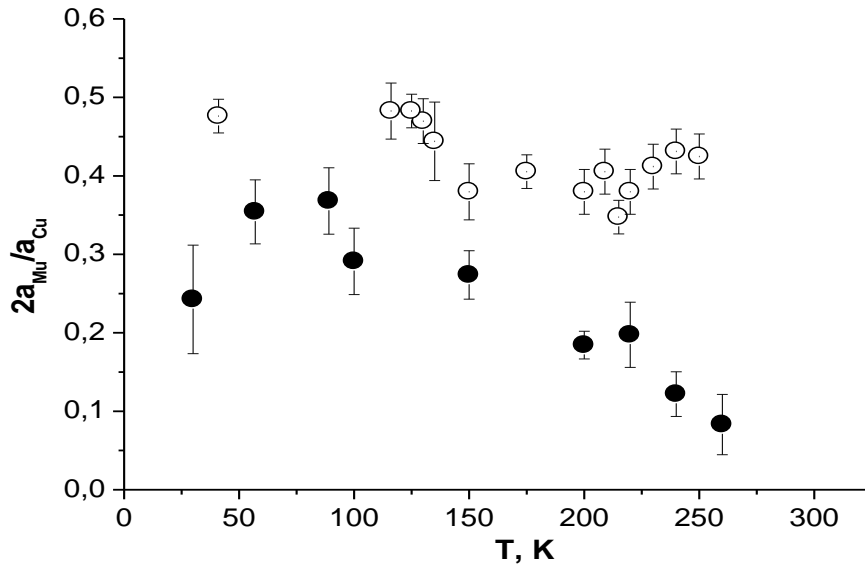


Рис. 14. Зависимость поляризации (доли) мюониевой компоненты от температуры образца  $\text{Fe}_3\text{O}_4/2\text{DBS}/\text{D}_2\text{O}$ . (Черные точки – измерения производились в магнитном поле 8 Гс; светлые точки – измерения проведены в нулевом внешнем магнитном поле)

В обоих исследованных образцах скорость релаксации мюониевой поляризации при отсутствии внешнего магнитного поля при изменении температуры образцов ведет себя подобным образом. Присутствие в феррожидкости наномангнетиков никакого влияния на скорость релаксации не оказывает. К сожалению, при комнатной температуре (300 К) в феррожидкости мюониевая компонента не наблюдается. Возможно,

это связано с большим затуханием из-за присутствия в феррожидкости случайных рассеянных магнитных полей. В области температур 175 ÷ 250 К наблюдается резкое уменьшение скорости релаксации поляризации мюониевой компоненты. В этой же области температур в функции релаксации наблюдаются осцилляции спина мюона (см. рис. 12 и 13).

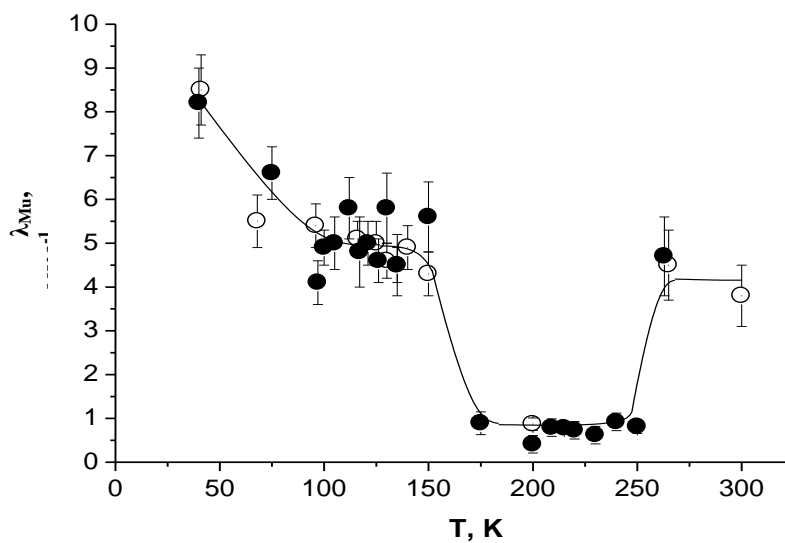


Рис. 15. Зависимость скорости релаксации мюониевой поляризации от температуры образцов  $\text{D}_2\text{O}$  (светлые точки) и  $\text{Fe}_3\text{O}_4/2\text{DBS}/\text{D}_2\text{O}$  (черные точки) в нулевом внешнем магнитном поле

### Заключение, выводы

В заключение отметим, что наблюдается значительное изменение характеристик  $\mu$ SR-спектров в исследованной нами феррожидкости по сравнению с такими же характеристиками в тяжелой воде, которая составляет основу образца.

Доля диамагнитной (мюонной) компоненты в  $D_2O$  зависит от величины внешнего магнитного поля, в феррожидкости такой зависимости не наблюдается (рис. 1).

Наблюдается одинаковая температурная зависимость доли мюонной фракции в феррожидкости и в тяжелой воде, но скорость релаксации мюонной фракции в феррожидкости при  $T > 100$  К существенно выше скорости релаксации этой же фракции в  $D_2O$  (рис. 1 и рис. 3).

В области температур  $100 \div 300$  К во внешнем магнитном поле в феррожидкости наблюдается значительное подавление мюониевой фракции по отношению к аналогичной фракции в  $D_2O$ , причем скорости релаксации поляризации по мюониевой компоненте для обоих образцов практически не зависят от температуры последних (рис. 2, рис. 4).

Для той и другой фракции отклонения в поведении характеристик в феррожидкости от характеристик в образце  $D_2O$  в наибольшей степени наблюдаются в твердой и в жидкой фазах вблизи точки плавления.

В феррожидкости в поперечном спину мюона магнитном поле имеет место сдвиг частоты прецессии спинов, как мюона, так и мюония по отношению к частоте прецессии в  $D_2O$ .

В отсутствие внешнего магнитного поля в образцах феррожидкости и  $D_2O$  в диапазоне температур  $150 \div 250$  К в функциях релаксации поляризации наблюдаются осцилляции, связанные с взаимодействием квадрупольного момента атома мюония с неоднородным электрическим полем кристаллической решетки льда. Частота осцилляций в указанном диапазоне температур остаётся практически неизменной и не зависит от наличия наночастиц магнетита в поликристаллах льда.

Доля мюониевой компоненты в феррожидкости в отсутствие внешнего магнитного поля составляет существенно большую величину по сравнению с долей, наблюдаемой в слабом внешнем магнитном поле. Особенно это проявляется в области высоких температур ( $> 150$  К). Совершенно иначе ведет себя доля мюониевой компоненты в образце  $D_2O$ .

### Литература

1. С.П. Губин, Ю.А. Кокшаров, Г.Б. Хомутов, Г.Ю. Юрков. Успехи химии, 74 (6) (2005) 539.
2. Ch.H. Vestal, Z. John Zhang. Int. J. of Nanotechnology, 1 (2004) 240.
3. S. Odenbach. J. Phys: Cond. Matt., 16 (2004) R1135.
4. C.G. Shull, E.O. Wollan, W.C. Koehler. Phys. Rev., 84 (1951) 912.
5. C. Boekma, R.L. Lichti, V.A.M. Brabers et al. Phys. Rev. B, 31 (1985) 1233.
6. C. Boekma, R.L. Lichti, K.C.B. Chan et al. Phys. Rev. B, 33 (1986) 210.
7. M. Bimbi, G. Allodi, R. De Renzi Chan et al. Physica B, 374 – 375 (2006) 51.
8. A. Schenck. Muon Spin Rotation Spectroscopy. Adam Hilger, Ltd, Bristol, England, (1985) 325 p.
9. V. Aksenov, M. Avdeev, M. Balasoïu et al. Appl. Phys. A74 (2002) S943.
10. V.L. Aksenov, M.V. Avdeev, M. Balasoïu et al. J. Magn. Magn. Mat. 258 – 259 (2003) 452.
11. M.V. Avdeev, M. Balasoïu, V.L. Aksenov et al. J. Magn. Magn. Mat. 270 (2004) 371.
12. М. Балашою, Д. Бика, Л. Векас и др. Сообщения ОИЯИ Р14-2007-21 (2007) Дубна.
13. Г.Г. Мясищева, Ю.В. Обухов, В.С. Роганов, В.Г. Фирсов. ЖЭТФ, 53, вып. 2 (8) (1967) 451.
14. P.W. Percival, H. Fischer, M. Camany et al. Chem. Phys. Lett. 39, № 2 (1976) 333.
15. М. Балашою, С.Г. Барсов, Д. Бика и др. Препринт ПИЯФ–2745, Гатчина, 2007, 27 стр.
16. С.Г. Барсов, С.И. Воробьев, В.П. Коптев и др. ПТЭ, 50, № 6 (2007) 36.
17. P.W. Percival, E. Roduner, H. Fischer. Chem. Phys. 32 (1978) 353.
18. Г.Г. Мясищева, Ю.В. Обухов, В.С. Роганов и др. Химия высоких энергий, 1 (1967) 387.
19. В.П. Смилга, Ю.М. Белоусов. Мюонный метод исследования вещества. М.: «Наука» (1991) 344 стр.
20. Г.Г. Мясищева, Ю.В. Обухов, В.С. Роганов и др. Химия высоких энергий, 14 (1980) 179.
21. И.И. Гуревич, Е.А. Мелешко, И.А. Муратова и др. Письма в ЖЭТФ, 18 (1973) 608.
21. J.H. Brewer. Hyperfine Interactions, 8 (1981) 375.

УДК 004

**ВЛИЯНИЕ АВТОМАТИЗАЦИИ НА РАЗВИТИЕ МИКРОПРОЦЕССОРОВ****Гавриков Д.С.**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«МИРЭА – Российский технологический университет», 1  
19454, г. Москвы, Проспект Вернадского 78

**Лукьянов Ю.А.**

Доцент

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«МИРЭА – Российский технологический университет»,  
119454, г. Москвы, Проспект Вернадского 78

**THE IMPACT OF AUTOMATION ON THE DEVELOPMENT OF MICROPROCESSORS****D.S. Gavrikov**

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
MIREA – Russian Technological University,  
78 Vernadsky Avenue, Moscow, 119454

**Yu.A. Lukyanov**

Associate Professor Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
MIREA – Russian Technological University,  
78 Vernadsky Avenue, Moscow, 119454

**АННОТАЦИЯ**

Производство микроэлектронных интегральных схем является одной из самых сложных производственных сред в промышленном мире. Исторически единичные операции, такие как процессы изготовления (очистка, литография, осаждение, травление и т. д.), метрология, обработка материалов и другие, выполнялись вручную. Однако в течение десятилетий работа этих агрегатов была переведена на автоматизированное управление, в первую очередь из-за растущей необходимости удаления людей из производственной среды. По мере того как размеры элементов уменьшались, устойчивость устройств к частицам и другим видам загрязнения становилась все ниже, и сегодня на пластинах, масках и разрабатываемых устройствах практически отсутствует устойчивость к загрязнению. Технологические процессы развились до такой степени, что уровень загрязнения от низкого до нулевого стал нормой в производственных средах и оборудовании различных подразделений. Сегодня основным источником частиц и других загрязняющих веществ в производственной среде является человеческий персонал, который по-прежнему необходим на производстве.

**Ключевые слова:** Производство микроэлектронных интегральных схем, сложные производственные среды, процессы изготовления, очистка, литография, осаждение, травление, метрология, обработка материалов, автоматизированное управление, необходимость удаления людей, устойчивость к загрязнению, технологические процессы.

**Вводная часть**

Сегодняшние технологические процессы в производстве микроэлектронных интегральных схем требуют высокой степени чистоты и точности, что ставит перед промышленностью новые вызовы. В данной статье рассматривается актуальная проблема человеческого фактора в процессах производства, особенно с учетом автоматизации и удаления человеческого вмешательства из производственной среды.

Основная цель данной статьи заключается в выявлении возможностей оптимизации производственных процессов путем более глубокой автоматизации и интеграции систем, что позволит повысить уровень чистоты и точности в производственной среде.

Рассмотрение современных требований к автоматизированным системам и интеграции подсистем поможет в разработке комплексных решений, направленных на улучшение

эффективности и качества производства микроэлектроники.

**Основная часть**

Автоматизация в производстве микропроцессоров

Автоматизация имеет форму иерархической структуры, как показано на рисунке 1, обычно называемой распределенной системой управления. Каждый уровень управления связан с более высокими уровнями (и с другими компьютерами на том же уровне) высокоскоростной сетью связи. На уровне 0 (полевой уровень) микропроцессорные контроллеры выполняют контуры управления, выполняют логические функции, а также собирают и анализируют данные о процессах и состоянии машин для конкретных приложений в рамках глобального производственного процесса.

Эксплуатационные данные и данные о продукции, собранные на полевом уровне, передаются в системы контроля подразделения на

уровне 2 «Диспетчерский контроль завода», где они используются для корректировки параметров

контура управления, анализа работоспособности процессов и отслеживания качества продукции.

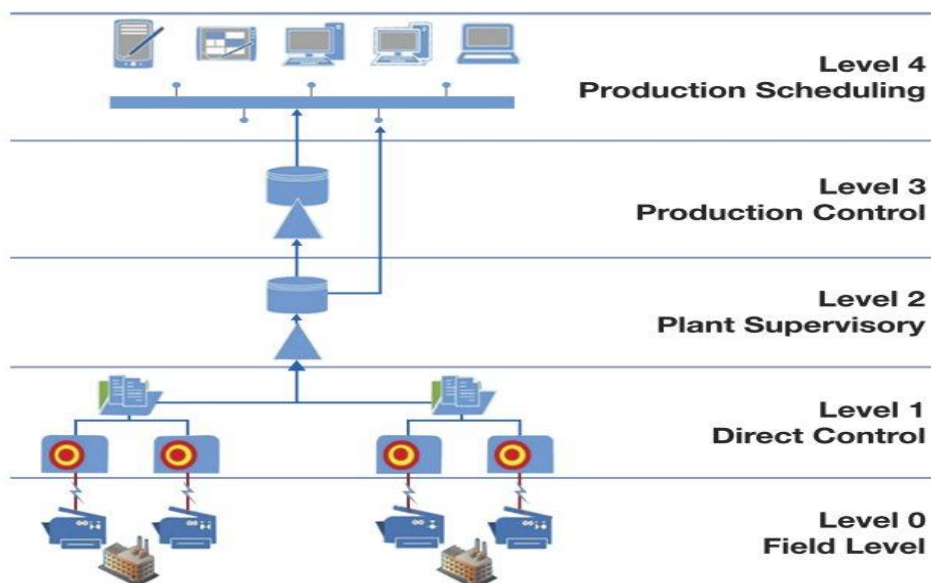


Рис. 1. Функциональные уровни распределенной системы управления.

На уровне 3, производственный контроль, данные о процессах и качестве продукции для единичных операций передаются в системы производственного контроля, которые координируют общую операционную деятельность предприятия (т. характеристики. Эти последние данные передаются на уровень 4 «Планирование производства», где информация используется для оптимизации использования активов на заводе.

Основные функции, которые автоматизируются на полупроводниковом производстве, можно рассматривать как последовательность или совокупность следующих действий:

Выбор партии (или отправка), чтобы определить, какую партию обрабатывать следующей.

Транспорт, чтобы найти и переместить участок

Настройка условий процесса и рецепта для настройки условий обработки.

Запуск процесса, чтобы начать обработку

Сбор данных процесса для записи и представления данных измерений во время обработки.

Проверка качества «годен/не годен» для определения приемлемости результатов обработки.

Обработка исключений для обработки и устранения производственных исключений.

Обработка сигналов тревоги для обработки и реагирования на predetermined сигналы тревоги.

Автоматизацию на предприятии можно отнести к одной из трех областей:

Автоматизация инструментов, которая занимается автоматизацией различных подсистем в рамках одной единицы операций, таких как процесс осаждения или травления;

Автоматизация ячеек, которая занимается управлением соединениями между инструментами и инструментальными станциями, перемещением материалов внутри и между инструментами, а также расширенным контролем процессов;

Глобальная автоматизация фабрик, которая занимается системной интеграцией, планированием и обработкой партий продукции, управлением бизнесом и обслуживанием фабрик.

Подробное обсуждение глобальной автоматизации производства выходит далеко за рамки данной работы. Вместо этого предоставим краткое описание использования интеллектуальных систем автоматизации для управления подпроцессами автоматизации инструментов для отдельных операций, таких как осаждение тонких пленок (уровень 1, прямое управление), а также для сбора и анализа данных в реальном времени. -временной мониторинг неисправностей внутри производственного участка (уровень 2, контроль завода) — обе области, в которых MKS имеет сильное присутствие продукции. Это обсуждение будет внимательно следить за доступными рекомендациями по применению и публикациями технических журналов, посвященными этим областям, которые можно получить в группе продуктов автоматизации и управления MKS.

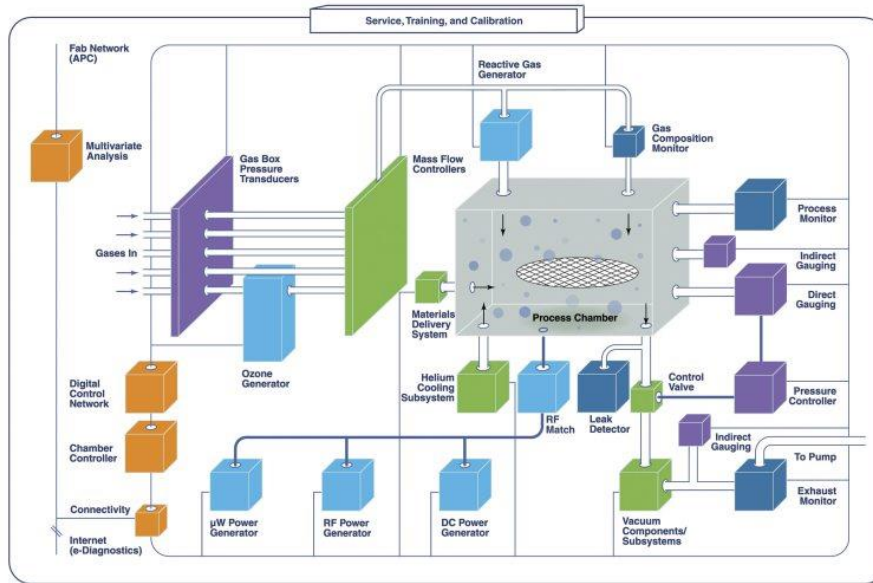


Рис. 2. Универсальный инструмент для обработки полупроводниковых пластин, показывающий различные подсистемы, необходимые для работы.

Чтобы понять проблемы, связанные с интеллектуальной автоматизацией 1-го уровня для операций установки, рассмотрим типовую камеру обработки полупроводниковых пластин MKS, показанную на рисунке 2. Этот инструмент включает в себя независимые подсистемы, среди прочего, для управления вакуумным давлением, управления потоком газа, технологической камерой и вакуумом. контроль температуры линии, источник питания плазмы, автоматическая обработка пластин, сбор технологических данных, связь и анализ, а также безопасность. Внимательное изучение этого единственного инструмента показывает, что он включает в себя более дюжины независимых подсистем. Безопасное и эффективное управление такими устройствами, которые содержат сети с множеством полуавтономных подсистем, может быть чрезвычайно сложной задачей. Необходимо принять меры предосторожности, чтобы избежать проблем с управлением из-за задержки (задержка между выдачей команды системой управления и реакцией машины), синхронизации и проблем с синхронизацией операций как на уровне локальной подсистемы/устройства, так и на уровне централизованного управления камерой. уровень. Усложняет управление множеством подсистем в одной технологической камере тот факт, что современные операции по производству полупроводников почти всегда конфигурируются как кластерные инструменты.

Кластерные инструменты включают в себя несколько технологических камер, обычно выполняющих различные процессы изготовления пластин с сопутствующим увеличением сложности из-за наличия избыточных систем в разных камерах. Кроме того, обработка пластин, периодическая метрология на месте, а также планирование внутренних операций ввода-вывода

и обработки пластин еще больше усложняют управление этими инструментами. Информация о командах и данные датчиков, необходимые для синхронного управления многими подсистемами в работе агрегата, должны передаваться между главным контроллером и контроллером подсистемы в режиме реального времени или близком к реальному времени. Кроме того, данные датчиков в режиме реального времени необходимы системам защитной блокировки на случай сбоя системы. Наконец, благодаря модульной архитектуре большинства современных технологических инструментов весь этот контроль и связь необходимо дублировать для нескольких технологических модулей.

Управление процессами и оборудованием в старых, традиционных операциях с полупроводниковыми агрегатами обычно использует реактивные парадигмы, в которых контроллер реагирует на обнаруженные изменения в переменных процесса изменениями параметров управления процессом, которые предназначены для возврата переменных процесса в заданный диапазон.

Более продвинутое управление процессом/оборудованием, используемое в современных 8- и 12-дюймовых технологических инструментах, использует парадигмы интеллектуального управления для упреждающего управления несколькими локальными узлами на основе постоянно обновляемых прогнозирующих моделей функций оборудования/процесса.

Философия упреждающего управления сочетает в себе раннее обнаружение и классификацию неисправностей с улучшенным пониманием процесса, а также интегрированным контролем и автоматизацией для достижения более высокого уровня эффективности и безопасности (и снижения стоимости эксплуатации инструмента).

Такие парадигмы упреждающего контроля способствуют снижению воздействия процесса на окружающую среду, упрощают усилия, необходимые для соблюдения государственных

постановлений, и помогают уменьшить или устранить негативные экономические затраты и затраты на брендинг, связанные с выпуском на рынок дефектной продукции.

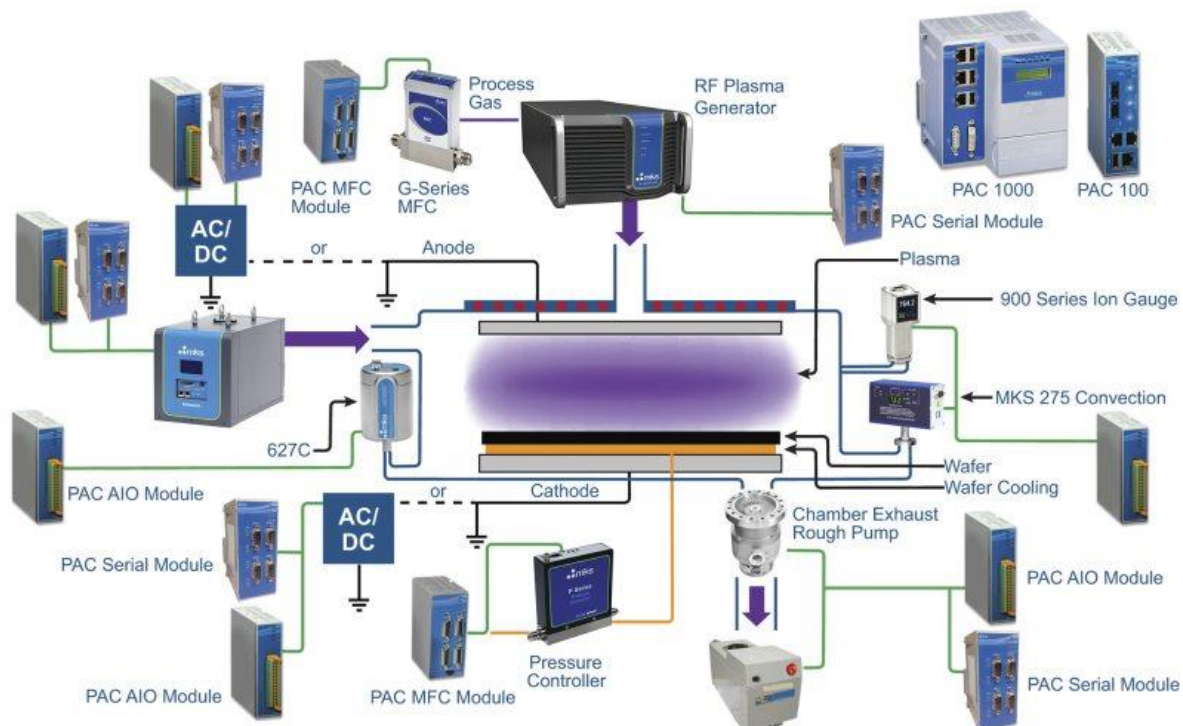


Рис. 3. Типовой инструмент обработки полупроводниковых пластин, показывающий различные подсистемы и применение платформы автоматизации MKS для управления этими подсистемами.

Управление на основе сети/узла можно осуществлять с помощью единой централизованной платформы контроллера, способной осуществлять как полное управление инструментами, так и процессами. Этот подход снижает сложность инструмента за счет сокращения количества ядер микропроцессора и операционных систем (ОС), используемых для управления различными функциями инструмента. Централизованные контроллеры для технологических инструментов также позволяют существенно снизить стоимость архитектуры управления по сравнению с существующими подходами.

Платформа автоматизации MKS решает проблемы, обсуждавшиеся выше для управления оборудованием/процессами уровня 1, что обеспечивает локальное и высокоскоростное управление вводом-выводом для MKS и элементов управления других производителей по модульному принципу. Он интегрирует и автоматизирует датчики и устройства, встроенные в данный технологический инструмент, и передает данные о состоянии оборудования и процесса на контроллеры уровня 2. На рис. 3 показано изображение стандартного инструмента обработки полупроводниковых пластин и различных подсистем, которыми можно управлять с помощью платформы автоматизации MKS.

В схемах распределенного управления операционные данные и данные о продукции,

собранные на уровне 1, передаются в системы контроля агрегатов уровня 2. Эти данные несут информацию, полезную для прямого мониторинга в реальном времени и корректировки управления и работоспособности процесса. Эти данные также можно использовать для обновления глобальных моделей эмпирического контроля и анализа неисправностей всей работы предприятия. Изменение значения одного независимого параметра в производственном процессе может существенно повлиять на глобальную модель процесса, заставив ее обновиться. Учитывая очень большое количество изменяющихся независимых параметров в большинстве производственных процессов, необходимость обновления модели может быстро стать серьезной проблемой обслуживания модели. Таким образом, производители сталкиваются с серьезной проблемой сокращения потока данных от машин и датчиков до управляемых показателей, которые суммируют состояние процесса и которые можно использовать для поддержки глобальных моделей процессов. Компания MKS разработала решение этой проблемы в своей системе SenseLink™ QM, которая позволяет собирать, хранить, извлекать и анализировать системные данные, обеспечивая мониторинг данных, визуализацию, многомерный анализ, моделирование и обнаружение неисправностей в единой системе для процесса и продукта. контроль.

### Платформа автоматизации MKS

Платформа автоматизации MKS представляет собой модульное, масштабируемое и настраиваемое решение для автоматизации и управления (рис. 4). Он легко интегрируется с другими продуктами MKS, улучшая использование существующих инструментов. Платформа состоит из двух программируемых вариантов автоматического управления (PAC 100 и PAC 1000), модулей связи и сопряжения (СМ), множества модулей ввода-вывода,

взаимодействующих с любым типом датчиков, приводов, клапанов и т. д.; программное обеспечение Controls Workbench (CWB) для конфигурирования, мониторинга процессов, настройки и хранения данных, которое поддерживает стандартный программный интерфейс IEC 61131-3. Его модульная и открытая архитектура делает его масштабируемым и гибким. Он поддерживает множество полевых шин и сетей управления.



Рис. 4. Программируемая платформа автоматизации.

SenseLink™ QM обеспечивает мониторинг процесса и прогнозирование качества деталей посредством применения технологии многомерного анализа (MVA) от MKS Analytical & Control Solutions (рис. 5). Все необходимые функции сбора данных, многомерной обработки и управления выполняются в одном автономном компактном блоке на базе MKS PAC. Добавление монитора SenseLink™ QM к инструменту

полупроводникового процесса обеспечивает обнаружение неисправностей в процессе, а также дополнительную информацию, которая обеспечивает понимание вашего процесса, чего невозможно достичь с помощью традиционных подходов диспетчерского управления и сбора данных (SCADA) и статистического управления процессами (SPC).



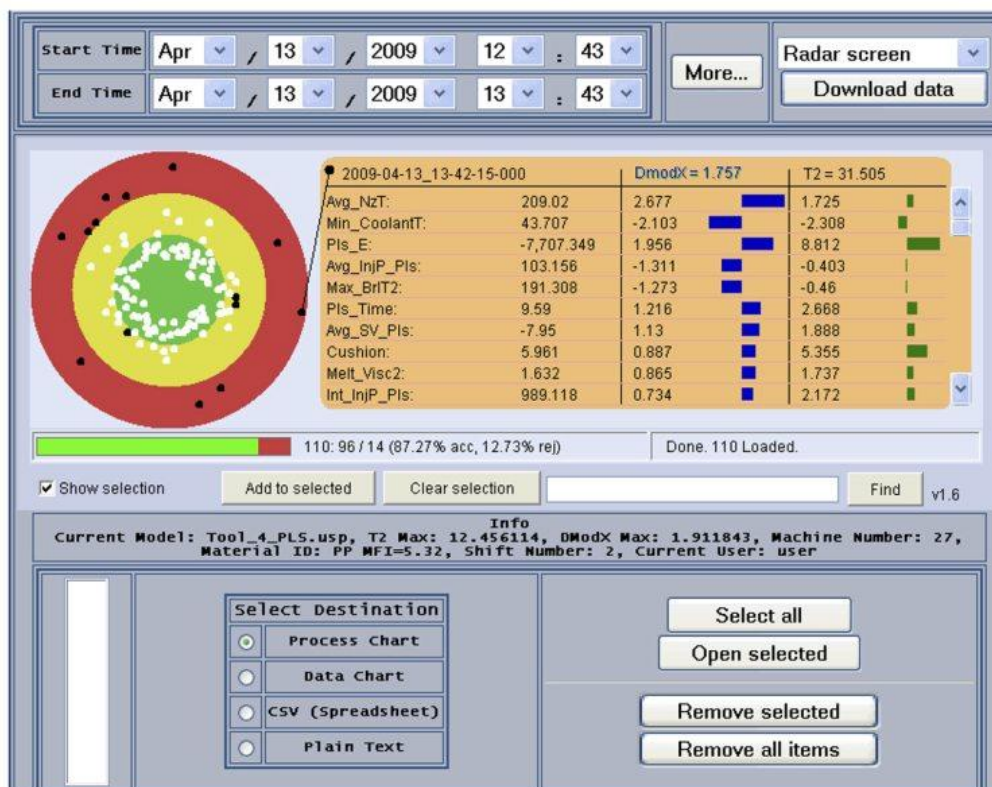


Рис. 5. Пользовательский интерфейс SenseLink™.

#### Заключительная часть

В результате проведенного исследования были рассмотрены современные вызовы, связанные с человеческим фактором в производстве микроэлектронных интегральных схем, а также предложены пути их решения через более глубокую автоматизацию и интеграцию систем. Были проанализированы существующие технологии и требования к автоматизированным системам, а также выявлены ключевые проблемные моменты, требующие внимания в процессе оптимизации производства.

В ходе исследования были выявлены потенциальные преимущества таких инновационных подходов, как полностью автоматизированная обработка пластин, интеллектуальная автоматизация обработки материалов и управление процессом, а также сбор и анализ данных. Они позволяют существенно повысить эффективность, точность и чистоту производства, уменьшая при этом риск человеческих ошибок и снижая воздействие человеческого фактора на окружающую среду.

На основе проведенного анализа можно сделать вывод о необходимости дальнейших исследований и разработок в области автоматизации и интеграции систем в микроэлектронной промышленности. Разработка комплексных решений, учитывающих требования к чистоте и точности производства, а также обеспечивающих легкую интеграцию различных подсистем, станет ключевым направлением для совершенствования производства микроэлектронных устройств в будущем.

#### Список литературы

1. Герльенко С.В. Автоматизация производства микропроцессоров. - М.: Издательство "Техника", 2005.
2. Дудник Н.П. Влияние автоматизации на производство микропроцессоров. - Харьков: Издательский дом "Инженер", 2010.
3. Иванов А.С. Прогрессивные технологии в производстве микропроцессоров. - Минск: Наука и техника, 2012.
4. Козлов В.Г. Автоматизация процессов разработки микропроцессоров. - СПб: Политехнический университет, 2015.
5. Лебедев О.И. Микропроцессоры и их роль в современной автоматизации. - М.: Издательство "Новый мир", 2008.
6. Миронов Д.Н. Технологии наноэлектроники и микропроцессоры. - М.: Издательство "Наука", 2014.
7. Николаев В.А. Влияние автоматизации на качество и надежность микропроцессоров. - Киев: Техніка, 2007.
8. Орлов И.П. Развитие производства микропроцессоров в условиях автоматизации. - Минск: Технопрогресс, 2011.
9. Петров К.С. Автоматизированные системы контроля качества микропроцессоров. - СПб: Профессия, 2013.
10. Романов А.В. Влияние автоматизации на производство микропроцессоров в современной индустрии. - Харьков: Техника, 2009.
11. Смирнов Е.Л. Технические аспекты автоматизации производства микропроцессоров. - М.: ТЕХНОСФЕРА, 2016.

12. Тарасов Г.М. Инновационные технологии в разработке микропроцессоров. - Киев: АКАДЕМИЯ, 2006.

13. Ушаков П.Д. Автоматизация тестирования микропроцессоров. - М.: ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС, 2017.

14. Федоров А.И. Автоматизация проектирования микропроцессоров: современные технологии. - М.: Прогресс, 2018.

15. Чернов И.В. Влияние автоматизации на производство микропроцессоров и их использование в устройствах. - М.: ТЕХНИКА, 2004.

## PROPOSING A PROCESS UTILIZING REDUNDANCY METHODS TO ENSURE THE RELIABILITY OF THE SERVER SYSTEM

*Le Quang Minh<sup>1</sup>, Nguyen Anh Chuyen<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> *Information Technology Institute,  
Vietnam National University – Hanoi, Vietnam;*

<sup>2</sup> *University of Information and Communication Technology - Thainguyen University,  
Vietnam.*

DOI: 10.31618/NAS.2413-5291.2024.1.101.900

### ABSTRACT

Ensuring system reliability involves a comprehensive approach comprising various measures and procedures aimed at maintaining stable and dependable system operation, free from unexpected disruptions. These measures encompass a spectrum of actions, ranging from preventive strategies to routine inspections, maintenance activities, performance enhancements, and the establishment of robust operational standards and procedures. The overarching objective is to cultivate a system that can reliably function across diverse scenarios, mitigating the likelihood of significant malfunctions. In this study, we introduce a systematic process designed to bolster system reliability by integrating redundancy mechanisms into the system architecture. By employing redundancy, we strive to configure the system in a manner that enhances its resilience and fault tolerance, thereby bolstering overall reliability. Through this approach, we aim to quantify the achieved reliability, comparing it against predetermined system design requirements. This comparative analysis serves as a critical evaluation tool, offering insights into potential gaps between actual performance and desired benchmarks. Drawing upon the insights garnered from this assessment, administrators can formulate tailored plans to fortify system reliability prior to its implementation

**Keywords:** Reliability Redundancy, Reliability Measurement, Active Redundancy.

### Introduction

Reliability prediction in computer systems is an extremely important aspect for maintaining a stable system and ensuring the performance of components within the system. The main role of reliability prediction is the expectation and ability of the system to perform reliably, from detecting and preventing errors before they occur, leading to risk assessment and taking measures. repair or upgrade protection [1, 3, 4].

The reliability of a computer system determines its deterministic ability to operate consistently and reliably in a real-world environment. Reliable help predicts troubleshooting, problems, or hardware and software problems that may occur during operations. By using data analysis patterns, machine learning algorithms, and other advanced technologies, the system can assess risk and make predictions about its future state.

Through the reliability of forecasting, organizations can implement backup solutions and maintain effective results. This includes enhancing scheduled maintenance, flexible condition replacement or infrastructure improvements to prevent breakdowns and minimize system downtime. At the same time, reliability forecasting also helps optimize resources and costs, ensuring that the system operates with the highest possible level of reliability [1, 2, 5, 8].

### Related background

With today's computer systems, operations rely on many interconnected components such as servers, routers, switches, cables and data centers. Any failure in these components can disrupt connectivity, leading

to downtime, data loss, or degraded performance. Redundancy mechanisms are in place to minimize these risks and maintain continuous operations [6].

Some redundancy strategies to ensure system reliability commonly used in today's designs include:

#### Parallel redundancy

Parallel redundancy is a cornerstone concept in system design, aimed at bolstering reliability and fault tolerance by replicating crucial components or subsystems in parallel [6, 9]. The core principle revolves around maintaining multiple redundant elements simultaneously operational. This ensures that in the event of a component failure, the system seamlessly transitions to a backup without encountering downtime or functional loss.

The application of parallel redundancy spans various tiers within a system, encompassing individual hardware components, entire subsystems, or even the entirety of systems. This redundancy can manifest across different layers of abstraction, including hardware, software, or a blend of both.

#### Hot standby

Hot standby is a backup strategy often applied in systems that require high availability such as: a company's Internet access server or a company's DNS domain name resolution server system. ISP service provider. This is a method of ensuring that a system, server or resource is maintained in a ready or operational state immediately to replace the main system when a problem occurs. The goal of hot standby

is to maintain continuity and uninterrupted system operation when the main element fails [10].

However, this backup mechanism also has certain limitations such as high operating costs. Deploying a hot standby system often requires a greater level of financial investment than usual because it is necessary to maintain resources for the backup equipment in a continuously operating state, which leads to increased costs. system operation and maintenance [11, 12].

As with active components, each related hot standby component runs with the whole subsystem simultaneously, such that the subsystem contains identical information. Both the hot standby and active strategies thus have the same mathematical formulation [1, 2, 10].

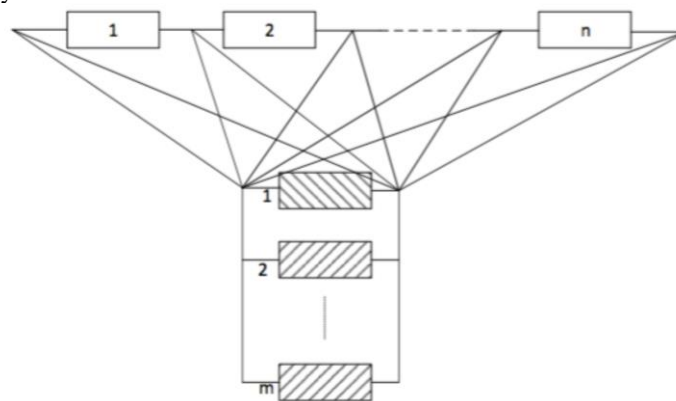
**Cold Standby**

The cold standby mechanism is a backup strategy that is more economical than the hot backup

mechanism in terms of finances because the backup resources are maintained in a default state of idle (ie not available) for until it is necessary to replace the main system or equipment when a problem occurs [10].

Cold standby systems can be useful in some cases when the operating system does not require data to be updated regularly and when a failure occurs, downtime is acceptable for recovery. In the cold standby, redundant components are powered off, and only become active when they are needed. As cold standby components must be powered up and brought into operation, cold standby system downtime is greater than that of a hot standby system. Cold standby components are thus often implemented for applications that are not critical and/or data that is not frequently changed.

**Active Redundancy**



*Fig. 1. Active redundancy mechanism with  $n$  main elements and  $m$  parts from the backup pool.*

Active redundancy mechanism, also known as sliding backup system, consists of  $n$  elements of the same type operating in series. The system's principles need to ensure that all elements work; any broken element will cause the system to stop working. Therefore, to ensure working conditions for the system, the designers have arranged  $m$  additional elements of the same type in spare positions [2, 5, 12].

Spare elements in  $m$  elements can be ready to replace any failed element in  $n$  active primary elements. With this flexibility in operation, this type of failover can provide a high level of system availability. However, the limitation is that the backup elements and the main active elements need to be identical in configuration, can be ready to replace each other when necessary and minimize downtime when performing the switch.

Propose a systematic process to ensure reliability for server systems

**Implementation ideas of the process**

Ensuring the reliability of an information system stands as a paramount responsibility for system designers from inception. This entails safeguarding and preserving the integrity, security, and dependability of information within the system. A comprehensive array of measures and protocols are deployed to counteract potential risks that could compromise the information, spanning from unauthorized access to inadvertent

alterations, theft, or data loss. Moreover, ensuring system availability and swift recovery post-incident are essential components in maintaining operational continuity.

Addressing system reliability during operation necessitates a proactive approach involving the identification of potential error scenarios, thereby facilitating the development of preemptive plans and solutions. Leveraging redundancy methods within the system, this thesis advances a structured approach towards ensuring system reliability during the design phase. By meticulously assessing the specific requirements of the envisioned system, including the quantity and placement of primary active components within the network model, the thesis proposes strategic placements for backup elements prior to construction commencement.

Employing a formulaic framework to compute system reliability, adjustments are iteratively made based on the network model, ultimately culminating in the determination of the most optimal solution. This systematic methodology not only strengthens the overall robustness of the system but also enhances its resilience against potential disruptions, thereby fortifying its reliability throughout its operational lifecycle.

Details of steps to determine redundancy plans to ensure system reliability include:

**Step 1: Determine the system's redundancy structure.**

Determine the configuration of the system with connected elements, determine the relationship between the elements to know whether the system's structure is parallel or serial. Evaluate the level and role of each component in the system to determine the priority of each element. This will determine which elements and components of the system to build a backup plan around.

**Bước 2: Determine the formula to calculate probability and reliability for the system.**

To build a formula to calculate probability and reliability for a backup system, we need to base on the chosen redundancy method to establish the calculation formula. Backup methods such as: traditional backup,

short circuit backup or active backup all have their own characteristics in building calculation formulas.

**Bước 3: Evaluate the reliability of redundancy plans**

Perform an assessment of the system's reliability based on the results obtained in Step 2. Compare the values obtained after time points, thereby evaluating the results.

In case the backup plan does not meet the expected level, you can go back to Step 1 to re-implement it by changing the backup configuration, location of backup elements or backup priority order in the system.

**Experiment of proposed process**

Suppose the system consists of eight servers linked together like the internal hierarchy model:

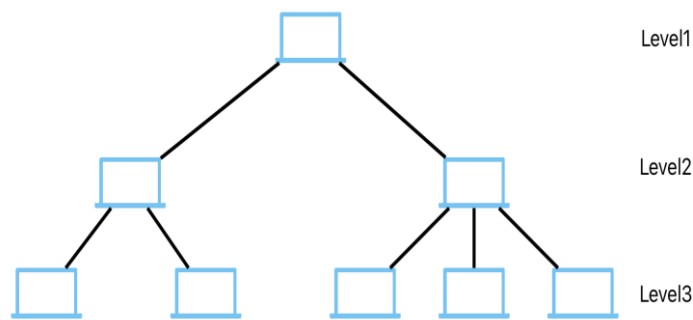


Fig. 2. Configuration of system with eight servers without redundancy plan.

Carrying out the steps in the process one by one, we determine the number and location of necessary redundant elements to be placed to replace servers in each floor, or implement the option of adding new branches to backup a branch in the system.

**Step 1: Identify possible redundancy plans for the system**

According to the traditional and active redundancy mechanism, we can come up with a number of backup plans as follows:

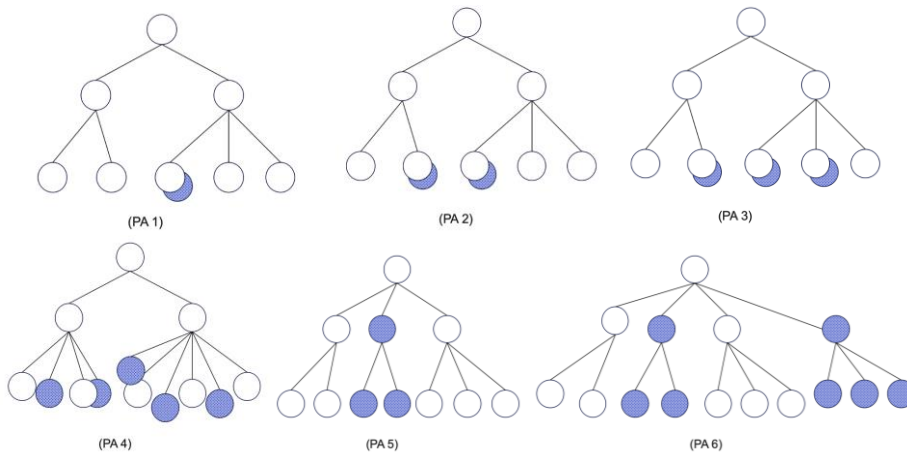


Fig. 3. Diagram of system backup plans

**Step 2: Determine reliability formulas for backup plans**

With the original system not using backup plans, we have a formula to determine the reliability of the

system:  $P = p^8$  (where  $p$  is the probability of safe operation of the element) [7][10].

We can determine the reliability formulas for the remaining configurations as follows:

$$P_{(PA1)} = p^7 p_s = p^7 (1 - (1 - p)[1 - p(2\alpha_1 - 1)]);$$

$$P_{(PA2)} = p^6 p_s^2 = p^6 (1 - (1 - p)[1 - p(2\alpha_1 - 1)])^2;$$

$$P_{(PA3)} = p^5 p_s^3 = p^5 (1 - (1 - p)[1 - p(2\alpha_1 - 1)])^3;$$

$$P_{(PA4)} = p^3 [p^4 + 4\alpha_2(1 - p)p^3 + 6\alpha_1(1 - p)^2 p^2][p^6 + 6\alpha_3(1 - p)p^5 + 15\alpha_2(1 - p)^2 p^4 + 20\alpha_1(1 - p)^3 p^3]$$

$$P_{(PA5)} = p[s^2 s_1 + 3\alpha_1(1 - s)ss_1]$$

$$P_{(PA6)} = p[s^2 s_1 + 2\alpha_2(1 - s)ss_1^2 + 2\alpha_2(1 - s_1)s_1 s^2 + 6\alpha_1(1 - s_1)(1 - s)ss_1]$$

**Step 3: Calculate and compare reliability to choose the appropriate option**

After determining the formula to calculate system reliability for redundancy plans in Step 2, we proceed to calculate the value of  $P_{(PAi)}$  with the assumption:

Because the operating time of each element is calculated according to probability:  $P(t) = e^{-\lambda t}$ , The failure rate of the element is assumed to be taken:  $\lambda=7.10 \cdot 10^{-7} h^{-1}$

Probability values:  $\alpha_1=0,8$ ;  $\alpha_2= 1-(1-\alpha_1)^2=0,96$ ;  $\alpha_3= 1-(1-\alpha_1)^3=0,992$ ;

Table 1.

**Reliability value of redundancy plans**

Config	Year1	Year2	Year3	Year4	Year5	Year6	Year7	%
Original	0,9521	0,9065	0,8631	0,8218	0,7825	0,7450	0,7094	
(PA1)	0,9556	0,9132	0,8726	0,8338	0,7967	0,7612	0,7272	1,38%
(PA2)	0,9591	0,9199	0,8821	0,8459	0,8111	0,7777	0,7456	2,79%
(PA3)	0,9626	0,9266	0,8918	0,8582	0,8258	0,7945	0,7644	4,21%
(PA4)	0,9805	0,9613	0,9424	0,9237	0,9054	0,8873	0,8696	11,93%
(PA5)	0,9764	0,9524	0,9280	0,9035	0,8788	0,8540	0,8294	9,38%
(PA6)	0,9901	0,9797	0,9686	0,9568	0,9444	0,9313	0,9177	15,71%

Based on the calculated reliability data of redundancy options over time from year one to year seven, we can see the percentage of backup options compared to the original configuration of the project. system when no redundant elements are used.

With this result, we can choose the redundancy plan with the best reliability according to the following criteria:

Ensure system reliability after 5 years of use is over 90%: Only plan (PA6) is suitable.

Ensure system reliability after 5 years is not less than 80%: We can choose configurations (PA3), (PA4), (PA5), (PA6).

After 7 years of operation, the system's reliability level should reach above 80%: We can choose configurations (PA4), (PA5), (PA6).

Thus, depending on the reliability criteria set by the designer at the beginning, based on the three-step process above, it is possible to determine and calculate the reliability of backup plans, thereby finding be configured most appropriately to meet the given conditions.

**Conclusion**

The proposed process for ensuring system reliability, executed through the aforementioned three steps, can assist administrators and system design experts in identifying backup plans during system construction. It also enables them to adjust and modify the number of spare elements required to meet the established objectives.

**References**

1. Tamilvizhi, T. P. (2019). A novel method for adaptive fault tolerance during load balancing in cloud computing. *Cluster Comput.*, (pp. 10425–10438).
2. E. AbdElfattah, M. E.-S. (2017). A reactive fault tolerance approach for cloud computing. 13th International Computer Engineering Conference (ICENCO), (pp. 190-194).
3. Buyya, S. S. (2020). *Failure Management for Reliable Cloud Computing: A Taxonomy, Model, and Future Directions.* *Computing in Science & Engineering*, (pp. 52-63).
4. M. A. El-Damcese, N. S. (2012). Analysis For A Parallel Repairable System With Different Failure Modes. *Journal of Reliability and Statistical Studies*.
5. Minh, L. Q., & Romanovskiy, A. (2007). Estimation of efficiency of the active protection methods application against failures in the hierarchical computer systems. *MSTU Vestnik. Ser. Instrument engineering*, (pp. 62-69).
6. Limrunsi N, Z. J. (2012). Providing reliability as an elastic service in cloud computing. Technical report, George Washington University.
7. Bauer E, A. R. (2012). *Reliability and Availability of Cloud Computing.* IEEE Press.
8. Chang, C. B. (2010). *Availability Management in a Virtualized World.* Communications in Computer and Information Science. 71. Springer.
9. Ryabinin, I. (2000). *Reliability and Safety of Structure-Complex Systems.* Saint Petersburg: Politechnika.

10. Shooman, M. L. (2002). Reliability Of Computer Systems And Networks. ISBN 0-471-29342-3.
11. Majid Forghani-elahabad, W.-C. Y. (2022). An improved algorithm for reliability evaluation of

flow networks. Reliability Engineering & System Safety.

12. Ball, M. C. (1995). Network reliability. Handbooks in operations research and management science(7), 673-762.

УДК 004.8

## АВТОМАТИЗАЦИЯ СОЗДАНИЯ ТЕСТОВ С ПОМОЩЬЮ НЕЙРОННОЙ СЕТИ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ТЕСТИРОВАНИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

*Лебедь А.И.*

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «МИРЭА — Российский технологический университет», 119454, г. Москва, Проспект Вернадского, 78*

## AUTOMATING TEST CREATION USING A NEURAL NETWORK TO OPTIMIZE SOFTWARE TESTING

*A.I. Lebed*

*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «MIREA — Russian Technological University», 119454, Moscow, Vernadskogo avenue, 78*

### АННОТАЦИЯ

В статье рассматривается принцип создания нейронной сети для автоматизации создания тестов для программного обеспечения (ПО). Предложенная архитектура Sequence-to-Sequence (Seq2Seq) с механизмом внимания (Attention Mechanism) позволяет существенно сократить временные и трудовые затраты на создание тестов, обеспечивая высокую отказоустойчивость кодовой базы и своевременное выявление дефектов. В ходе исследования были описаны процессы сбора и обработки данных, разработки и обучения модели нейронной сети, а также валидации сгенерированных тестов. В заключении представлены выводы о преимуществах использования нейронной сети для написания тестов.

### ABSTRACT

This article explores the principle of creating a neural network for automating test generation for software. The proposed architecture, Sequence-to-Sequence (Seq2Seq) with Attention Mechanism, significantly reduces time and labor costs for test creation, ensuring high fault tolerance of the codebase and timely defect detection. The research describes the processes of data collection and preprocessing, development and training of the neural network model, as well as validation of the generated tests. The advantages of using a neural network for test writing are presented in the conclusion.

**Ключевые слова:** нейронные сети, тестирование, тесты.

**Keywords:** neural networks, testing, tests.

### Введение

Тестирование программного обеспечения (ПО) является важнейшей фазой жизненного цикла разработки, обеспечивающей качество и надежность конечного продукта. Однако процесс создания тестов зачастую оказывается трудоемким, что может существенно замедлять темпы разработки. В связи с этим автоматизация создания тестов при помощи методов машинного обучения, в частности нейронных сетей, представляет собой перспективное направление. Настоящая работа посвящена исследованию методики создания нейронной сети для автоматизации процесса генерации тестов, что позволяет оптимизировать тестирование ПО и повысить его эффективность.

### Основные этапы создания нейронной сети

Процесс создания нейронной сети для автоматизации создания тестов для ПО включает в себя несколько ключевых этапов:

– сбор и обработка данных. На этом этапе происходит сбор разнообразных данных,

необходимых для обучения модели, и их последующая обработка;

– выбор и настройка архитектуры нейронной сети. На этом этапе определяется сама структура и конфигурация нейронной сети, которая будет использоваться для генерации тестов;

– обучение модели. После настройки архитектуры нейронной сети происходит этап обучения модели на подготовленных данных. В ходе обучения модель адаптируется к предоставленным данным и улучшает свою способность генерировать тесты, которые охватывают различные аспекты функциональности ПО.

Основная цель заключается в разработке модели, способной автоматически генерировать тесты, обеспечивающие максимальное покрытие функциональных и нефункциональных аспектов тестируемого ПО.

**Сбор и обработка данных**

Для успешного обучения нейронной сети необходима тщательно подготовленная обучающая выборка. От качества выборки зависит качество и эффективность модели. Источники данных могут включать в себя:

- лог-файлы работы ПО. Лог-файлы содержат ценные данные о работе программного обеспечения, такие как входные и выходные данные, сообщения об ошибках, события и действия пользователей. Анализ логов позволяет выявить шаблоны поведения приложения, что может быть полезным для генерации тестовых сценариев;

- существующие тестовые сценарии. Имеющиеся тестовые сценарии могут быть использованы как основа для создания обучающей выборки. Эти сценарии представляют собой примеры взаимодействия с ПО и покрывают различные аспекты его функциональности;

- документация по функциональности и архитектуре ПО. Документация предоставляет информацию о требованиях, особенностях и интерфейсах программного обеспечения. Это может быть использовано для формирования обучающих данных и описания контекста, в котором выполняются тесты;

- отчеты об ошибках. Отчеты об ошибках позволят выявить потенциальные проблемы и недочеты в работе ПО. Эти данные могут использоваться для создания тестов, направленных на выявление таких проблем.

Следующим шагом после сбора данных является их подготовка. Тщательная предобработка данных и их сбалансированное разделение улучшают производительность модели и способствуют корректному обучению и высокому

качеству сгенерированных тестов. Для подготовки данных необходимо выполнить следующие шаги:

- провести токенизацию текста. Разделение текста на отдельные токены, такие как слова и символы, позволит нейронной сети более эффективно обрабатывать информацию;

- провести лемматизацию текста. Эта процедура позволяет уменьшить размер словаря и улучшить обобщающую способность модели с помощью приведения слов к их начальной форме;

- формирование обучающей и тестовой выборки. Данные будут разделены на обучающую и тестовую выборки для оценки производительности модели. Выборки должны содержать как положительные, так и отрицательные примеры тестов, чтобы модель могла корректно обучаться на различных типах тестов и избегать переобучения.

**Выбор и настройка архитектуры нейронной сети**

Архитектура нейронной сети определяет структуру и способ обработки данных, что напрямую влияет на способность модели решать поставленную задачу. В контексте автоматизации создания тестов архитектура сети определяет, как эффективно модель может обрабатывать входные данные, выявлять важные аспекты функциональности и генерировать точные и релевантные тесты. Правильный выбор архитектуры обеспечивает оптимальную производительность модели, её способность к обучению и обобщению на новых данных, а также её гибкость и адаптивность к изменениям в ПО. Архитектура влияет на вычислительную эффективность модели, что особенно важно для практического применения в реальных условиях. Сравнение подходящих архитектур нейронной сети представлено в таблице 1.

Таблица 2

**Сравнение архитектур нейронной сети**

Название архитектуры	Преимущества	Недостатки
Recurrent Neural Networks (RNN)	Обработка последовательных данных. Способность учитывать контекст	Сложности с длинными последовательностями (проблема исчезающего градиента, трудности с запоминанием)
Long Short-Term Memory (LSTM)	Решает проблему исчезающего градиента. Хорошая обработка длинных последовательностей	Высокие вычислительные затраты. Сложности с очень длинными последовательностями
Convolutional Neural Networks (CNN)	Высокая производительность в обработке изображений. Быстрое и эффективное обучение	Неэффективность для последовательных данных. Ограниченность применения
Transformer	Полный механизм внимания. Параллельное обучение. Высокая производительность на задачах обработки последовательностей	Высокие вычислительные требования. Сложность настройки
Sequence-to-Sequence (Seq2Seq) с механизмом внимания (Attention mechanism)	Эффективная обработка длинных последовательностей. Гибкость. Адаптивность. Высокая точность генерации.	Высокие вычислительные требования. Необходимость тщательной настройки

На основе рассмотрения различных архитектур стоит взять архитектуру Seq2Seq с

механизмом внимания. RNN и LSTM [4] полезны для обработки последовательных данных, но их

эффективность ограничена при работе с очень длинными последовательностями. CNN подходят для задач распознавания образов, но не для генерации текстов. Transformers являются мощной архитектурой, но их вычислительная сложность делает их менее привлекательными для некоторых задач. В итоге, Seq2Seq с механизмом внимания предоставляет баланс между вычислительной эффективностью и точностью генерации, делая её наиболее подходящей для генерации тестов. Благодаря способности выделять важные элементы входных данных, эта архитектура может обеспечить более точное и релевантное покрытие кода тестами.

### **Обучение модели**

Процесс обучения модели является трудоемким и кропотливым этапом. Правильное обучение модели требует тщательной настройки гиперпараметров, выбора оптимальных методов обучения и регулярной оценки производительности на тестовых данных. Обучение модели состоит из трех основных этапов: процесс тренировки, валидация модели и оптимизация [1].

Процесс тренировки нейронной сети необходим для настройки её параметров на обучающих данных. Во время тренировки модель адаптируется к предоставленным данным, минимизируя функцию потерь, что позволяет ей делать более точные предсказания на новых данных. Процесс тренировки включает в себя следующие этапы:

- форвард-пропуск. На этом этапе входные данные проходят через нейронную сеть, и на каждом шаге вычисляется предсказание модели. В случае модели Seq2Seq, входная последовательность проходит через шифратор, который преобразует её в скрытое представление. Дешифратор затем использует это скрытое представление для генерации выходной последовательности, пошагово предсказывая каждый токен;

- функция потерь. Функция потерь измеряет ошибку между предсказанными и реальными значениями, что позволяет модели корректировать свои параметры. Для задач генерации текста часто используется кросс-энтропия, которая подходит для оценки расхождения между предсказанными и истинными распределениями вероятностей токенов;

- бэкпропагация. На этом этапе ошибка, вычисленная функцией потерь, используется для обновления весов сети посредством алгоритма обратного распространения ошибки. Градиенты функции потерь вычисляются для каждого параметра сети, после чего параметры обновляются в направлении, уменьшающем ошибку. Это позволяет модели постепенно улучшать свои предсказания.

Валидация модели играет ключевую роль в оценке её производительности и способности к обобщению. Во время валидации модель оценивается на отдельной тестовой выборке, которая не участвовала в процессе обучения. Это

помогает выявить переобучение модели и оценить её способность к обобщению. Для валидации модели выполняются следующие мероприятия:

- оценка производительности. Регулярная оценка модели на тестовой выборке позволяет контролировать её способность обобщать новые данные. Для оценки качества генерации тестов могут использоваться такие метрики, как точность (accuracy), полнота (recall) и F1-score. Эти метрики помогают определить, насколько хорошо модель предсказывает корректные тесты и покрывает различные функциональные аспекты ПО;

- регуляризация. Применение техник регуляризации помогает предотвратить переобучение модели и улучшить её способность обобщать. Для выполнения регуляризации используются методы Dropout, L2-регуляризация и ранней остановки (early stopping), которые позволяют контролировать сложность модели и уменьшить риск переобучения.

Оптимизация параметров модели и гиперпараметров обеспечивает её максимальную производительность. Подбор оптимальных значений гиперпараметров, таких как скорость обучения и количество эпох, позволяет ускорить сходимость модели и улучшить её способность к обобщению [5]. Оптимизация включает в себя следующие мероприятия:

- использование адаптивных методов обучения. Оптимизаторы, такие как Adam [2] или RMSprop, позволяют эффективно обновлять веса модели, ускоряя процесс обучения и улучшая сходимость. Adam является одним из наиболее популярных оптимизаторов благодаря своей адаптивной стратегии изменения скорости обучения для каждого параметра, что обеспечивает стабильную и быструю сходимость;

- подбор оптимальных гиперпараметров [3]. Настройка гиперпараметров модели, таких как скорость обучения, количество эпох и архитектура сети, критически важна для достижения оптимальной производительности. В качестве методов для систематического и эффективного поиска наилучших комбинаций гиперпараметров могут использоваться поиск по сетке (grid search) и байесовская оптимизация (Bayesian optimization).

Тщательное выполнение каждого из этих этапов позволит обеспечить высокую производительность модели и её способность генерировать точные и релевантные тесты.

### **Заключение**

Использование нейронных сетей для генерации тестов в области программного обеспечения представляет собой перспективное направление, способное существенно улучшить эффективность и качество процесса тестирования. Разработанная модель, основанная на архитектуре Seq2Seq с механизмом внимания, способна генерировать тесты, охватывающие широкий спектр функциональных и нефункциональных аспектов программного обеспечения. Это позволяет сократить временные и трудовые



затраты на создание тестового набора и повысить его полноту и релевантность.

С использованием нейронной сети значительно улучшится производительность в сравнении с ручным созданием тестов. Время, затрачиваемое на создание тестов, сократится более чем на 70%, что значительно повысит эффективность процесса тестирования. Сгенерированные тесты обеспечат высокий уровень покрытия кода и выявление дефектов, которые могли бы остаться незамеченными при ручном тестировании.

Нейронные сети для тестирования ПО помогут организациям значительно уменьшить затраты финансовых и людских ресурсов на отладку программных продуктов, а высокий уровень покрытия кода тестами позволит разработчикам чувствовать себя увереннее при внесении изменений в кодовую базу.

#### Список литературы

1 Николаенко С.И., Кадурич А.А., Архангельская Е.О., Глубокое обучение. СПб.:

Питер Автоматика, связь, информатика, 2018. 480 с.

2 Каширина И.Л., Демченко М.В., Исследование и сравнительный анализ методов оптимизации, используемых при обучении нейронных сетей // Вестник ВГУ. 2018. №4. С.123-132.

3 Kukar M., Kononenko I., Cost-Sensitive Learning with Neural Networks // Machine Learning and Data Mining: proceedings of the 13th European Conference on Artificial Intelligence. 1998. P. 445-449

4 Sherstinsky A., Fundamentals of Recurrent Neural Network (RNN) and Long Short-Term Memory (LSTM) network // Physica D: Nonlinear Phenomena. 2020. №404.; URL:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0167278919305974> (дата обращения: 28.05.2024 г.)

5 Zhang C., Bengio S., Hardt M., Recht B., Vinyals O., Understanding deep learning requires rethinking generalization // Cornell University Library. 2016.; URL: <https://arxiv.org/abs/1611.03530> (дата обращения: 19.05.2024 г.)

УДК 66-5

### ПРОВЕДЕНИЕ ЭКСПЕРТИЗЫ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АДСОРБЕРА (ОСУШИТЕЛЯ ВОЗДУХА) С ВНУТРЕННИМИ КОРРОЗИОННЫМИ ДЕФЕКТАМИ

**Москвилина Н.С.**

*Дзержинский политехнический институт (филиал) Нижегородского государственного технического университета им. Р. Е. Алексева, г. Дзержинск, Нижегородская обл.*

**Патрин С.А.**

*ООО «OrgTechКонсалт», г. Санкт-Петербург*

**Овсянникова М.С.**

*Дзержинский политехнический институт (филиал) Нижегородского государственного технического университета им. Р. Е. Алексева, г. Дзержинск, Нижегородская обл.*

### CONDUCTING AN EXAMINATION OF THE INDUSTRIAL SAFETY OF ADSORBER (DEHUMIDIFIER AIR) WITH INTERNAL CORROSION DEFECTS

**Moskvilina N.S.**

*Dzerzhinsky Polytechnic Institute (branch) Nizhny Novgorod State Technical University named after R. E. Alekseev, Dzerzhinsk, Nizhny Novgorod region*

**Patrin S.A.**

*LLC "OrgTehConsult", St. Petersburg*

**Ovsyannikova M.S.**

*Dzerzhinsky Polytechnic Institute (branch) Nizhny Novgorod State Technical University named after R. E. Alekseev, Dzerzhinsk, Nizhny Novgorod region*

DOI: 10.31618/NAS.2413-5291.2024.1.101.901

#### АННОТАЦИЯ

В статье рассмотрены результаты экспертизы промышленной безопасности адсорбера (осушителя воздуха) с внутренними коррозионными износом (внутренними дефектами\*) в объёме технического диагностирования с использованием неразрушающих методов контроля и гидравлическим испытанием, совмещённым с акустико-эмиссионным контролем.

\*- дефект: каждое отдельное несоответствие продукции установленным требованиям [2].

### ANNOTATION

The article considers the results of the examination of the industrial safety of an adsorber (dehumidifier air) with internal corrosion wear (internal defects\*) in the scope of technical diagnostics using non-destructive testing methods and hydraulic testing combined with acoustic emission control.

\*- defect: each individual non-compliance of the product with the established requirements [2].

**Ключевые слова:** экспертиза промышленной безопасности, адсорбер, дефект, акустико-эмиссионный контроль.

**Keywords:** examination of the industrial safety, adsorber, defect, acoustic emission control.

#### Введение

В статье отражена методика проведения экспертизы промышленной безопасности (ЭПБ) адсорбера (осушителя воздуха) с внутренними коррозионными дефектами.

Статья предназначена для руководителей отделов технического надзора предприятий имеющих адсорберы (осушители воздуха) и экспертов экспертных организаций, проводящих ЭПБ ресиверов и адсорберов (осушителей воздуха) на опасных производственных объектах.

В результате проведённой ЭПБ было определено, что выявленные многочисленные коррозионные поражения допускают безопасную эксплуатацию данного оборудования. Расчётный остаточный ресурс составил 3 года.

Адсорбер (осушитель воздуха) – широко распространенный в промышленности ёмкостной аппарат, предназначенный для осушки воздуха от влаги до точки росы минус 20 °С, минус 40 °С для технологических нужд, питания приборов КИП и др.

Адсорбер представляет из себя вертикальный сварной сосуд с цилиндрической обечайкой и приварными или на фланцах, эллиптическими днищами. Также снабжён штуцерами и люком. Установлен на лапах (опорах). Как правило, изготовлен из углеродистой или низколегированной стали.

Как известно, важным условием обеспечения безаварийной работы технического устройства на опасном производственном объекте является своевременное определение его технического состояния путем проведения технического освидетельствования и (или) технического диагностирования, экспертизы промышленной безопасности.

#### Цель исследования

Раскрытие влияния дефектов, возникающих на внутренней поверхности адсорберов из-за коррозионного износа, на их техническое состояние.

#### Материал и методы исследования

По договору о проведении экспертизы промышленной безопасности технического устройства, был предъявлен вертикальный

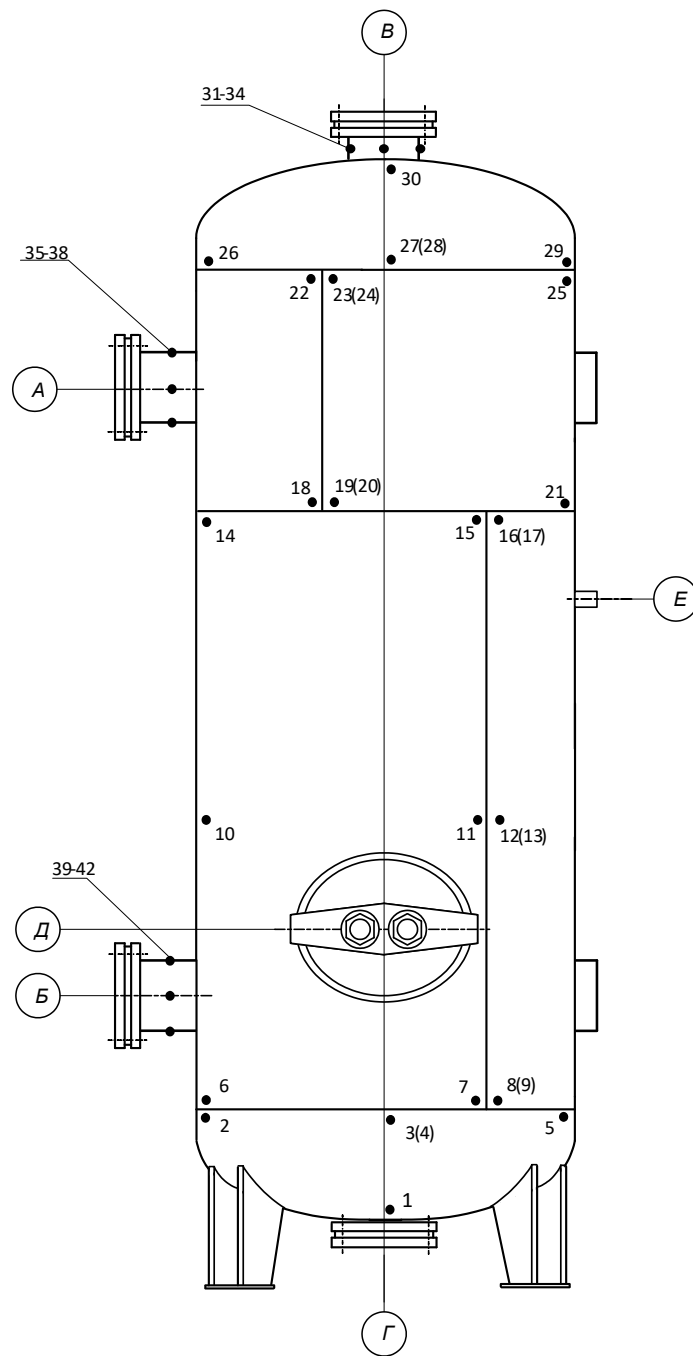
воздушный адсорбер (осушитель воздуха)  $V=1,78 \text{ м}^3$ , расположенный в корпусе компримирования и подготовки воздуха на опасном производственном объекте IV класса опасности одного из промышленных предприятий Нижегородской области.

Адсорбер изготовлен в 1979 г. на ОАО «Курганхиммаш». Разрешенные параметры эксплуатации: давление не более 0,8 МПа ( $8,0 \text{ кгс/см}^2$ ); температура от плюс 5 до плюс 200 °С. Корпус адсорбера изготовлен методом автоматической сварки из стали ВСтЗсп4, приварка люков и штуцеров производилась ручной электродуговой сваркой. Группа аппарата – 4. Диаметр аппарата – 1000 мм. Исполнительная толщина стенок обечайки – 6,0 мм, днищ – 6,0 мм (см. рисунок 1). Адсорбер предназначен для осушения поступающего воздуха до точки росы минус 20°С.

Техническое диагностирование рассматриваемого сосуда проводилось по индивидуальной программе, разработанной в соответствии с «Инструкцией по продлению срока службы сосудов, работающих под давлением», утвержденной приказом Министерства энергетики РФ от 24.06.03 №253 [13].

Согласно программы технического диагностирования, в объём технического диагностирования вошли следующие работы:

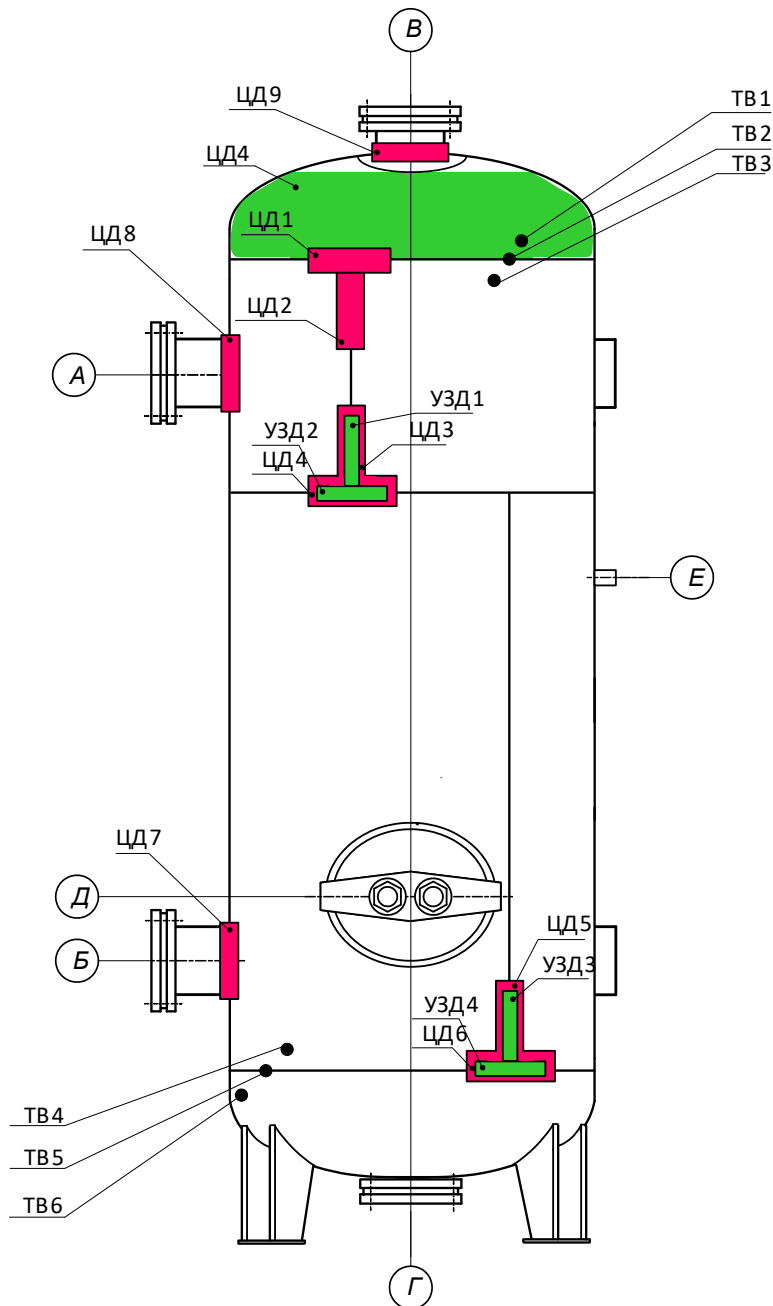
- анализ технической документации;
- наружный осмотр;
- внутренний осмотр;
- визуальный и измерительный контроль;
- ультразвуковая толщинометрия;
- ультразвуковая дефектоскопия сварных швов и околошовной зоны;
- ультразвуковая дефектоскопия верхнего днища;
- цветная дефектоскопия сварных швов и околошовной зоны;
- замер твёрдости сварных швов и околошовной зоны;
- гидравлическое испытание на прочность и плотность пробным давлением, совмещённым с акустико-эмиссионным контролем.



**Условные обозначения**

- 7(8) - место проведения толщинометрии и номер точки(в скобках указаны точки на обратной стороне корпуса; через дефис указан диапазон точек)

*Рисунок 1 – схема неразрушающего контроля адсорбера*



**Условные обозначения:**

- участок проведения цветной дефектоскопии (ЦД)
- участок проведения ультразвуковой дефектоскопии (УЗД)
- ТВ1... — номер места замера твёрдости (ТВ)
- УЗД1... — номер участка проведения УЗД
- ЦД1... — номер участка проведения ЦД

*Рисунок 2 – схема неразрушающего контроля адсорбера*

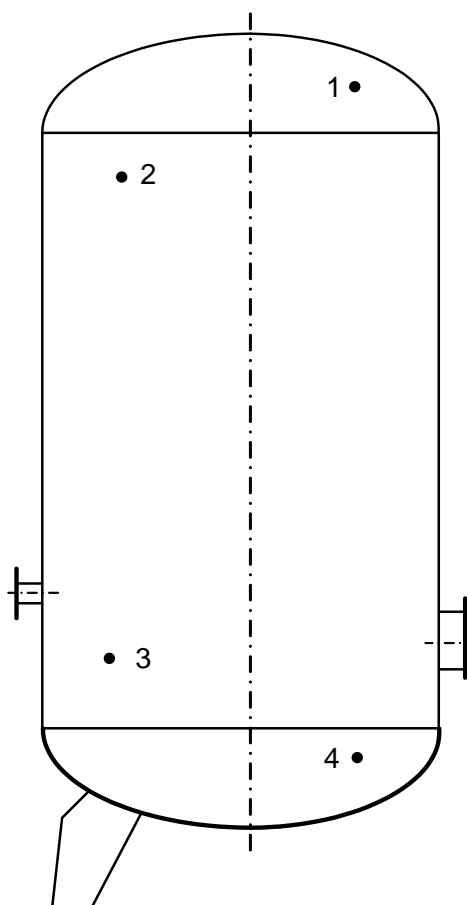


Рисунок 3 – схема мест расстановки ПАЭ адсорбера

#### Результаты исследования и их обсуждение

При анализе технической документации было установлено, что при предыдущих технических освидетельствованиях были выявлены поражения внутренней поверхности верхней части обечайки коррозионными язвами\*\* округлой формы с ровными, скругленными краями, глубиной от 0,5 до 1,0 мм, длиной (диаметром) от 2 до 5 мм, и верхнего дна коррозионными язвами округлой формы с ровными, скругленными краями, глубиной от 0,5 до 1,0 мм, длиной (диаметром) от 2 до 5 мм.

\*\* - коррозионная язва: местное коррозионное разрушение, имеющее вид отдельной раковины.

При наружном осмотре видимых дефектов не обнаружено.

При внутреннем осмотре обнаружено, что ранее выявленные поражения внутренней поверхности верхней части обечайки коррозионными язвами получили дальнейшее развитие и при измерительном контроле размер язв округлой формы с ровными, скругленными краями, составил: глубина от 0,5 до 1,5 мм, длиной (диаметром) до 10 мм.

При внутреннем осмотре обнаружено, что ранее выявленные поражения внутренней поверхности верхнего дна коррозионными язвами получили дальнейшее развитие и при измерительном контроле размер язв округлой формы с ровными, скругленными краями, составил: глубина от 0,5 до 1,5 мм, длиной (диаметром) до 10 мм.

По результатам ультразвуковой толщинометрии стенок определены фактические минимальные толщины элементов адсорбера, которые составили: 3,0 мм для обечайки и 2,4 мм для дна аппарата.

По результатам выборочного контроля сварных соединений методом цветной дефектоскопии и ультразвуковым методом дефектов не обнаружено.

По результатам контроля методом ультразвуковой дефектоскопии поверхности верхнего дна дефектов не обнаружено.

При проведении твердометрии основного металла, околошовной зоны и сварного шва было определено, что твердость основного металла и сварных соединений находится в допустимых пределах, что указывает на отсутствие изменений механических свойств металла адсорбера.

Расчетно-аналитические процедуры оценки и прогнозирования технического состояния проводятся по результатам анализа эксплуатационной документации и технического диагностирования адсорбера и включают:

- расчет на прочность основных элементов адсорбера;
- определение остаточного ресурса (до прогнозируемого наступления предельного состояния).

Поверочный расчет на прочность проводился в соответствии с ГОСТ 34233.1,2-2017 [4, 5].

При поверочном расчете определены

отбраковочные толщины металла элементов адсорбера.

Результаты поверочного расчета показали, что фактические (измеренные) толщины металла элементов конструкции адсорбера менее расчетных значений толщин. Исходя из фактических (измеренных) толщин металла элементов конструкции адсорбера выполнен дополнительный поверочный расчёт на прочность адсорбера с целью определения пониженного допускаемого рабочего давления, которое составило 0,5 МПа, при этом максимально допустимое расчётное давление обечайки и днищ адсорбера более максимально возможного рабочего давления. Условие прочности выполняется.

После получения положительных результатов предыдущих исследований и расчётов, было проведено испытание на прочность и плотность.

Ввиду наличия множественных дефектов у адсорбера, обнаруженных по результатам визуально-измерительного контроля внутренней поверхности, было решено провести испытание на прочность и плотность гидравлическим способом в сопровождении акустико-эмиссионного (АЭ) контроля. Данный вид контроля позволяет выявить активные (развивающиеся) дефекты, в случае их обнаружения принимаются меры по локации дефекта.

Расстановка преобразователей акустической эмиссии (ПАЭ) показана на рисунке 3.

Нагружение объекта контроля производилось ручным насосом, испытательной средой являлась техническая вода. График нагружения представлен на рисунке 4. На участках В-С и D-E подъем давления останавливался на 10 мин.

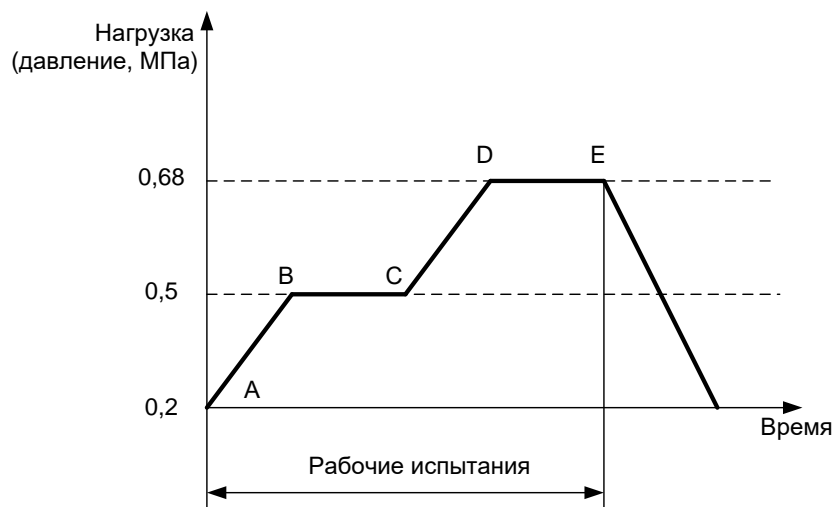


Рисунок 4 – график нагружения адсорбера при проведении гидравлического испытания в сопровождении АЭК.

Результаты АЭК представлены на рисунке 5, наиболее показательным участком является промежуток D-E, так как во время него

превышается рабочее давление аппарата и достигает испытательного давления.

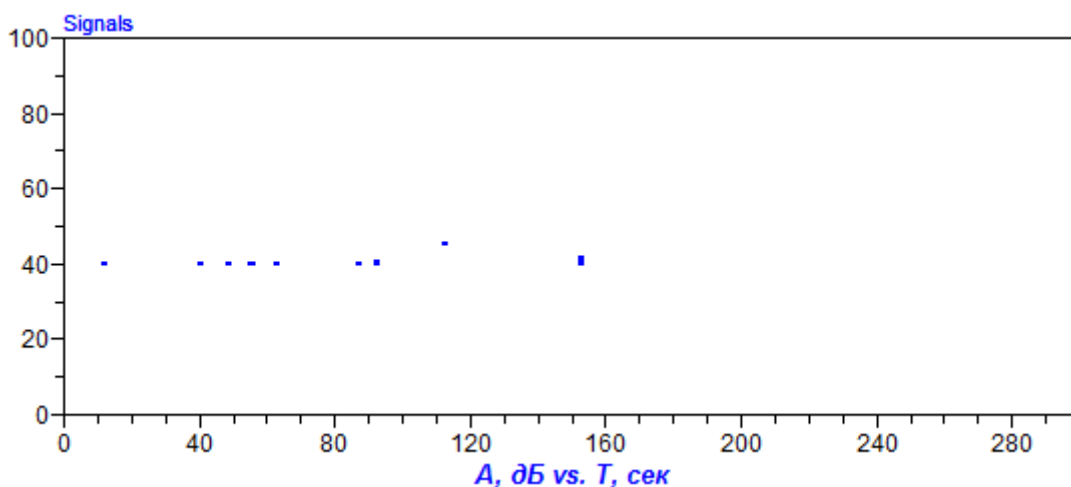


Рисунок 5 – график зависимости амплитуд  $A$  (дБ) сигналов АЭ от времени ( $T$ ) (получено за период испытаний D-E с каналов #1 и #2).

Основные сведения о результатах контроля (включая описание источников и распределение их по классам — "пассивный", "активный", "критически активный", "катастрофически активный", и критериям): *активных источников (II класс и выше) акустической эмиссии, указывающих на наличие опасных или развивающихся дефектов не зарегистрировано. Зарегистрированы пассивные (I класс) источники акустической эмиссии. Классификация источников по локально-динамическому критерию, согласно ПБ 03-593-03* [11].

Анализируя график можно сделать вывод, что дефекты, обнаруженные на сосуде, относятся к источнику I класса (пассивные источники акустической эмиссии) и не оказывают существенного влияния на прочность адсорбера и он может быть допущены к дальнейшей эксплуатации без ремонта.

#### **Выводы (заключение)**

В результате выполненного технического диагностирования произведена оценка текущего технического состояния технического устройства.

Техническое состояние технического устройства определяется совокупностью свойств, характеризующихся в определенный момент времени при определенных условиях эксплуатации значениями параметров, установленных технической документацией.

По результатам визуального и измерительного контроля, контроля толщины основного металла элементов адсорбера методом ультразвуковой толщинометрии, контроля сварных соединений цветным капиллярным методом и методом ультразвуковой дефектоскопии, контроля механических свойств металла адсорбера методом контроля твердости и гидравлического испытания с контролем методом акустической эмиссии, установлено, что техническое состояние адсорбера – работоспособное, недопустимых дефектов не обнаружено.

На основании положительных результатов технического диагностирования, расчётов на прочность и оценки остаточного ресурса, был сделан следующий вывод экспертизы промышленной безопасности:

1. Объект экспертизы - техническое устройство – адсорбер, эксплуатируемый на опасном производственном объекте IV класс опасности, соответствует требованиям промышленной безопасности.

2. Установленный срок дальнейшей безопасной эксплуатации адсорбера – три года при условии выполнения требований нормативно-технической документации, регламентирующей вопросы эксплуатации, технического обслуживания и ремонта, на установленных параметрах:

- рабочее давление: 0,5 МПа;
- температура стенок: от плюс 5 до плюс 200 °С;
- рабочая среда: воздух.

#### **Список литературы**

1 Российская Федерация. Федеральный закон от 21.07.1997 N 116-ФЗ (ред. от 29.07.2018) «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» 2017.

2 ГОСТ 15467-79. Межгосударственный стандарт. Управление качеством продукции. основные понятия. термины и определения — Введ. 1979-07-01. — М.: Стандартинформ, 2009, 22с.

3 ГОСТ 18442–80. Контроль неразрушающий. Капиллярные методы. Общие требования, 33с.

4 ГОСТ 34233.1-2017. Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Общие требования — Введ. 2018-08-01. — М.: Стандартинформ, 2018, 30с.

5 ГОСТ 34233.2-2017. Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Расчет цилиндрических и конических обечаек, выпуклых и плоских днищ и крышек — Введ. 2018-08-01. — М.: Стандартинформ, 2018, 54с.

6 ГОСТ 34347-2017. Межгосударственный стандарт. Сосуды и аппараты стальные сварные. Общие технические условия — Введ. 2018-08-01. — М.: Стандартинформ, 2018, 110с.

7 ГОСТ Р 55614-2013. Контроль неразрушающий. Толщинометры ультразвуковые. Общие технические требования — Введ. 2015-07-01. — М.: Стандартинформ, 2014, 11с.

8 ГОСТ Р 55724-2013. Национальный стандарт российской федерации контроль неразрушающий. соединения сварные. Методы ультразвуковые — Введ. 2015-07-01. — М.: Стандартинформ, 2019 год, 2019, 31с.

9 ГОСТ 9.311-2021. Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Метод оценки коррозионных поражений — Введ. 2022-06-01. — М.: ЗАО ЦНИИПСК им. Мельникова; Закрытое акционерное общество «Центральный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский и проектный институт строительных металлоконструкций им. Н.П. Мельникова», 2022, 15с.

10 ДиОР–05. Методика диагностирования технического состояния и определения остаточного ресурса технологического оборудования нефтеперерабатывающих, нефтехимических и химических производств — Введ. 2017-05-19. — М.: Закрытое акционерное общество «Научно-технический центр исследований проблем промышленной безопасности», 2017.

11 ПБ 03-593-03 «Правила организации и проведения акустико-эмиссионного контроля сосудов, аппаратов, котлов и технологических трубопроводов» — Москва ПИО ОБТ, 2003, 55с.

12 СТО СА-03-004-2009. Трубчатые печи, резервуары, сосуды и аппараты нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств. Требования к техническому надзору, ревизии и отбраковке — Введ. 2008-12-16. — М.:

ОАО «ВНИКТИнефтехимоборудование», 2008, 83с.

13 СО 153.34.17.439-2003. Инструкция по продлению срока службы сосудов, работающих под давлением — Введ. 2003-06-24. — М.: Минэнерго РФ - СПО ОРГРЭС, 2003, 65с.

14 СТО 00220256-005-2005. Швы стыковых, угловых и тавровых сварных соединений сосудов и аппаратов, работающих под давлением. Методика ультразвукового контроля — Введ. 2006-06-01. — М.: ОАО «НИИХИММАШ», 2005, 117с.

УДК 616-001.5

## СТРАТЕГИИ ВЫБОРА МЕТОДА ЛЕЧЕНИЯ ПЕРЕЛОМОВ ПРОКСИМАЛЬНОГО ОТДЕЛА ПЛЕЧЕВОЙ КОСТИ

**Помогаева Е.В.**

ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России,  
Россия, 620028, г. Екатеринбург, ул. Репина, 3

**Полянок А.О.**

ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России,  
г. Екатеринбург, ул. Репина

**Хамзин Д.В.**

ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России, г.  
. Екатеринбург, ул. Репина, 3

## STRATEGIES FOR CHOOSING A TREATMENT METHOD FOR FRACTURES OF THE PROXIMAL HUMERUS

**E.V. Pomogaeva**

FSBI HPB «USMU» MOH Russia,  
3 Repina str., Ekaterinburg, 620028, Russia

**A.O. Polyanok**

FSBI HPB «USMU» MOH Russia,  
620028, Ekaterinburg, Repina str., 3

**D.V. Khamzin**

FSBI HPB «USMU» MOH Russia,  
620028, Ekaterinburg, Repina str., 3

DOI: 10.31618/NAS.2413-5291.2024.1.101.902

### АННОТАЦИЯ

Переломы проксимального отдела плеча представляют собой распространенную группу травм, различных по этиологии и биомеханике. Гетерогенность пациентов, а также широкий спектр существующих методов лечения переломов и накопление большого объема клинических данных диктует необходимость их систематизации с целью формирования целостного представления о стратегии выбора метода лечения в каждом конкретном случае. На основании публикаций, размещенных в базах данных PubMed, Google Scholar, а также электронной библиотеке eLibrary в период с 2011 по 2024 год, проанализированы преимущества и недостатки распространенных методов лечения, а также обобщены рекомендации по выбору метода лечения в зависимости от морфологических и биомеханических характеристик перелома, а также индивидуальных особенностей пациентов.

### ABSTRACT

Fractures of the proximal shoulder are a common group of injuries, varying in etiology and biomechanics. The heterogeneity of patients, as well as the wide range of existing fracture treatment methods and the accumulation of a large volume of clinical data dictate the need for their systematization in order to form a holistic view of the strategy of choosing a treatment method in each case. Based on publications published in the PubMed, Google Scholar databases, as well as the eLibrary electronic library from 2011 to 2024, the advantages and disadvantages of common treatment methods were analyzed, as well as recommendations for choosing a treatment method depending on the morphological and biomechanical characteristics of the fracture, as well as individual characteristics of patients.

**Ключевые слова:** переломы проксимального отдела плечевой кости, остеосинтез, подходы к лечению, эндопротезирование сустава, остеопороз.

**Keywords:** fractures of the proximal humerus, osteosynthesis, treatment approaches, joint replacement, osteoporosis

### Введение

Переломы проксимального отдела плечевой кости являются одними из наиболее частых переломов костей среди взрослого населения. Так,

согласно данным различных исследований, частота данных переломов варьирует в пределах 4-10% среди пациентов среднего возраста и составляет до 34% у пациентов старшей возрастной группы (65



лет и более), занимая третье место по распространенности после переломов дистального отдела лучевой кости и шейки бедренной кости у пожилых пациентов [1]. Одномодалность распределения этой группы переломов с максимумом встречаемости в пожилом возрасте обусловлена увеличением численности населения старшей возрастной группы и высоким уровнем распространенности в ней остеопороза [2]. Помимо одномодалного распределения, возрастной особенностью данных переломов является различие в их этиологии: среди пациентов молодого возраста наиболее распространены переломы, полученные в результате высокоэнергетического воздействия (ранения, автомобильные травмы и т.д.) и их сочетание с травмами ипсилатеральной нижней конечности и органов брюшной полости, в то время как основной причиной переломов у пожилых пациентов являются низкоэнергетические воздействия, такие как падение с высоты собственного роста. Более высокая встречаемость переломов наблюдается у женщин (до 76%), доля мужчин с данной патологией составляет около 24%, что связано с преобладанием остеопороза среди женщин и их высоким уровнем травматизма в пожилом возрасте [3].

Увеличение частоты встречаемости переломов проксимального отдела плеча, повышение разнообразия входящих в эту группу травм, а также разнородность пациентов обусловили возникновение большого количества подходов к лечению, включающего консервативные и оперативные методы лечения. Однако в настоящее время отсутствуют четкие рекомендации по выбору консервативного или оперативного метода лечения при поступлении пациента с переломом проксимального отдела плечевой кости в травматологический стационар [1, 4]. Однако при выборе оптимальной тактики ведения пациента необходимо учитывать его возраст, состояние кости (наличие/отсутствие остеопороза и характер перелома), сопутствующие заболевания, комплаентность пациента, уровень его активности и функциональных потребностей [5]. Исходя из этого, ряд авторов рассматривает оперативное лечение как более предпочтительное у пациентов более молодого возраста, что обусловлено, с одной стороны, малой встречаемостью остеопороза в данной возрастной группе и, следовательно, относительно низкой вероятностью развития осложнений, связанных с установкой закрепляющих винтов, и, с другой стороны, более ранней и интенсивной активизацией конечности, что способствует сохранению адекватного функционирования её мышечного аппарата [6]. У пациентов пожилого возраста, в силу распространенности остеопороза и наличия возможности снижения функциональной активности конечности после травмы на более длительное время, в большинстве случаев методом выбора является консервативное лечение [3, 7].

Таким образом, преобладание пациентов пожилого возраста обусловило широкую наиболее распространенность консервативного ведения пациентов. Хирургические методы применяются в 20% случаев и включают в себя открытую репозицию отломков с их фиксацией накостной пластиной, протезирование плечевого сустава, реверсивное протезирование плечевого сустава, интрамедуллярный остеосинтез, гемитропластику, а также закрытую репозицию с установкой аппарата внешней фиксации.

Несмотря на то, что, как отмечают Handoll et al. и Martinez-Catalan N. et al., в большинстве случаев консервативное и оперативное лечение сопоставимы по эффективности в отдаленном послеоперационном периоде [8, 9], ряд исследователей отдает предпочтение хирургическому вмешательству в следующих случаях: 1) при повреждении головки плечевой кости; 2) при нестабильных переломах; 3) в случаях, когда высока вероятность неправильного сращения отломков при консервативном ведении пациента [9]. При этом необходимо отметить, что стабильность перелома зачастую зависит не только от характера повреждения кости, но и от особенностей ее структуры и состояния мышечного аппарата, оценка вероятности того или иного исхода консервативного лечения, как правило, является субъективной, а метод и техника оперативного лечения в большинстве случаев зависят от предпочтений хирурга. Все это не позволяет сформировать объективное представление об алгоритме выбора оптимальной тактики ведения пациента с переломом проксимального отдела плеча.

Помимо описанных выше особенностей выбора тактики лечения, дополнительную трудность в анализе показаний к тому или иному виду лечения представляет применение клиниками разных классификаций переломов проксимального отдела плечевой кости. Из них АО (Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen/being), Codman-Neer (1970) и Mayo-FJD применяются наиболее часто, однако применение каждой классификации ставит перед хирургом разные цели. Так, цель классификации АО заключается в стратификации риска аваскулярного некроза кости в зависимости от уровня ее повреждения, при этом переломы группы А имеет наименьший риск, переломы группы С – наиболее высокий. Классификация Codman-Neer в большей степени ориентирована на биомеханическую характеристику переломов и учитывает количество отломков, направление линии перелома и нарушение функционирования вращательного манжеты плеча [6]. Классификация Mayo-FJD рассматривает 7 типов переломов в зависимости от направления деформации кости и степени повреждения головки плечевой кости [9]. Отличия в назначении классификационных систем обуславливают существование разных подходов к методам лечения и оперирование представителями той или иной травматологической школы разными

терминами, что усложняет унификацию показаний к проведению определенных методов лечения переломов.

Накопление большого объема клинических данных, а также необходимость обмена опытом применения различных методик обусловили публикации значительного количества исследований, посвященных узким аспектам лечения переломов проксимального отдела плечевой кости. В связи с этим, возникает необходимость обобщения и систематизации имеющихся данных с целью рассмотрения возможности унификации подходов к лечению и выработки диагностико-терапевтического алгоритма ведения пациентов с переломами проксимального отдела плечевой кости.

#### **Цель исследования**

На основе анализа опубликованных результатов исследований обосновать и обобщить показания для применения методов лечения переломов проксимального отдела плечевой кости для определенных групп пациентов.

#### **Материалы и методы**

Проведен анализ научных публикаций, размещенных в открытых базах данных и web-ресурсах PubMed, Google Scholar, а также электронной библиотеке eLibrary в период с 2011 по 2024 гг. В обзор были включены следующие типы публикаций: когортные и рандомизированные клинические исследования, систематические обзоры, мета-анализы, описания клинических случаев и консенсусные заявления.

#### **Результаты и обсуждение**

**Консервативное лечение.** Консервативное ведение пациентов является наиболее распространенным, хорошо зарекомендовавшим себя методом лечения, применяемым преимущественно при стабильных переломах и при незначительном смещении отломков у пациентов с низким уровнем физической активности [9]. Основными задачами иммобилизации верхней конечности являются стабильная фиксация отломков и снижение выраженности болевого синдрома. В зависимости от биомеханизма и типа перелома возможно применение различных техник иммобилизации, однако обозначены общие рекомендации по позиционированию конечности [10]:

1) придание конечности положения умеренной внешней ротации с целью снижения степени натяжения и вызванного им напряжения мышц задне-верхней части вращательной манжеты;

2) размещение валиков в подмышечной ямке с целью снижения давления большой грудной мышцы на проксимальную часть диафиза плечевой кости и предотвращения смещения отломков.

В настоящее время широко обсуждаемым вопросом является определение оптимального срока иммобилизации: с одной стороны, длительность иммобилизации 3-4 недели и более при соблюдении техники обеспечивает высокую степень стабилизации перелома и является оптимальным сроком для прочного сращения

отломков. С другой стороны, длительная иммобилизация влияет на независимость пациентов на протяжении лечения, а также способствует значительному ослаблению мышц вращательной манжеты после снятия фиксирующей повязки [11].

Результаты исследования, проведенного Martínez et al., свидетельствуют о преимуществах сокращения срока иммобилизации конечности до 1 недели и ранней активизации конечности по сравнению с 3-недельным сроком иммобилизации [9]. Так, более короткий срок иммобилизации ассоциирован с более значимым снижением выраженности болевого синдрома, а также лучшим функционированием вращательной манжеты плеча в отдаленном периоде. Аналогичные результаты были получены рядом других исследователей [12].

Эффективность консервативного лечения зависит от ряда факторов: характера перелома, степени и направления смещения отломков плечевой кости, возраста пациента, наличия остеопороза. Как отмечает Lopez et al, наличие смещений и сложные переломы ассоциированы с менее благоприятным прогнозом для пациента. Так, пациенты с многокомпонентными переломами проксимального отдела плечевой кости, а также смещением отломков демонстрировали меньшую амплитуду ротации после снятия фиксирующей повязки и отведения плеча по сравнению с пациентами, не имевшими значительного смещения или имевшими 2-компонентные переломы [13]. В исследовании Foguria et al. отмечено, что менее благоприятный прогноз наблюдается среди пациентов с варусным заднемедиальным смещением отломков, что объясняется более низкой стабильностью данных переломов и более высокой вероятностью вторичного смещения отломков в иммобилизованной конечности [14]. Сведения о влиянии возраста пациента на развитие осложнений и степень сохранения функциональной активности конечности противоречивы: пожилой возраст ассоциирован с меньшей физической активностью, что позволяет минимизировать дискомфорт от ограничения движения, а также снизить риск смещения костных отломков вследствие частичной возрастной инволюции скелетной мускулатуры, однако снижение степени ревазуляризации тканей, в.т.ч. костной, наличие остеопороза, сложный характер перелома, а также частое наличие сопутствующих заболеваний повышает риск развития таких осложнений, как несращение перелома и аваскулярный некроз концов отломков [3]. Данные осложнения, наряду со смещением отломков кости, являются основной причиной хирургических вмешательств, выполняемых после проведения консервативного лечения.

Таким образом, консервативное лечение следует рассматривать в качестве метода выбора при 1 и 2-компонентных переломах без смещения, переломах с незначительным смещением при условии высокой вероятности его исправления в

положении пронации, а также у пациентов с умеренно сниженным уровнем функциональной активности и низким риском развития аваскулярного некроза кости [6, 9].

#### **Фиксация накостными пластинами.**

Открытая репозиция и внутренняя фиксация пластинами с фиксированным углом наклона считается “золотым стандартом” лечения смещенных переломов (двух-, трех-, четырехкомпонентных в соответствии с классификацией Neer) проксимального отдела плечевой кости [15].

Высокая стабильность отломков, способствующая их анатомически правильному сращению, является несомненным преимуществом данного метода. Однако ряд технических особенностей операции, таких как сложность правильного позиционирования пластины, ее закрепления фиксирующими винтами (особенно у пациентов с остеопорозом), длительное время оперативного вмешательства, большой объем кровопотери создают ограничения применения этого метода, а также способствуют частому возникновению осложнений, требующих повторного оперативного вмешательства [16].

P.Larner et al., были сформулированы основные принципы установки пластины, позволяющие минимизировать осложнения в послеоперационном периоде [10]: 1) максимально анатомическое вправление и адекватная предварительная фиксация отломков перед установкой пластины; 2) аксиальная установка пластины относительно головки плечевой кости (в сагиттальной плоскости), что позволит позиционировать винты в верном направлении; 3) введение максимального количества винтов в головку плечевой кости, что способствует более прочной фиксации пластины; 4) применение “короткой винтовой конфигурации”, позволяющей минимизировать риск первичного внутрисуставного проникновения винтов; 5) селективное усиление фиксации при помощи дополнительной пластины, костного трансплантата или цементирования по траектории установки винтов [8,17].

Наиболее распространенными осложнениями, обусловленными особенностями переломов, являющихся показанием для установки пластины, а также технической сложностью оперативного метода, являются: внутрисуставное проникновение винта (первичное и вторичное), аваскулярный некроз головки плечевой кости, смещение отломков кости, субакромиальный импинджмент-синдром и варусный коллапс [2, 17].

Внутрисуставное проникновение винта является наиболее частым осложнением. Первичное проникновение винта в суставную полость в большинстве случаев обусловлено неправильным позиционированием пластины, остеопоротическим повреждением кости, использованием остроконечных винтов [7,15, 18]. В качестве способов предотвращения этого осложнения ряд авторов рекомендует располагать

пластину на оптимальном расстоянии от головки плечевой кости, применять достаточное количество кальций-фосфатного цемента, а также отдавать предпочтение тупоконечным винтам у пациентов с остеопорозом. Вторичное проникновение винта в полость сустава, как правило, ассоциировано с остеопорозом, а также варусным коллапсом, развивающимся вследствие слабости медиальной колонны поврежденной плечевой кости [8]. Как отмечает Sproul R.C. et al., предотвращение варусного коллапса возможно путем установки инферомедиальных опорных винтов, а также применением цемента или костного трансплантата [19].

Высокая частота развития аваскулярного некроза ассоциирована с более сложными переломами, при которых реваскуляризация кости нарушается как за счет формирования большого количества отломков и, соответственно, большой поверхности с дефектным внутрикостным сосудистым руслом, так и с повреждением внекостных питающих сосудов. В ряде исследований установлена зависимость между частотой аваскулярных некрозов и хирургическим доступом к плечевой кости. Так, дельтопекторальный доступ ассоциирован с более высоким риском развития некроза из-за возможности повреждения передней огибающей артерии [20]. В ряде других исследований не выявлено различий в частоте развития аваскулярного некроза при применении различных доступов [8, 20].

Стоит отметить сопоставимость функциональных показателей у групп пожилых людей, которым была установлена накостная пластина или проведено консервативное лечение [17]. Высокий риск осложнений, связанный с остеопоротическим поражением плечевой кости, а также значительный уровень общего операционного риска у пациентов старших возрастных групп свидетельствует о необходимости индивидуального подхода в каждом клиническом случае, однако оперативное лечение может рекомендовано таким пациентам в качестве терапии второй линии при безуспешности консервативного лечения [8]. В то же время пациентам младших возрастных групп со сложными переломами предпочтительно выполнение оперативного вмешательства в связи с более высоким тонусом мышц вращательной манжеты, который может выступать в качестве одного из фактора риска смещения отломков, а также низким риском внутрисуставного проникновения винтов и аваскулярного некроза кости.

**Интрамедуллярный стержень.** Большинство экспертов сходятся во мнении, что устройства фиксации кости должны отвечать таким требованиям, как обеспечение максимальной стабильности кости и минимальное повреждение мягких тканей. Соответственно, установку интрамедуллярного штифта можно рассматривать как наиболее оптимальный метод оперативного

лечения при простых переломах шейки плечевой кости, варусных и вальгусных переломах без вовлечения бугристости [21].

Распространенность данного метода связана, в первую очередь, с такими преимуществами по сравнению с применением фиксирующей пластины, как меньшим временем оперативного вмешательства, возможностью применения меньшего доступа (в т.ч. малоинвазивного), большей стабильностью костных отломков при переломах, не затрагивающих бугорки плечевой кости, большей эффективностью у пациентов с остеопорозом, а также меньшей частотой развития инфекционных осложнений [22].

К наиболее частым осложнениям данного оперативного метода относятся неправильное вправление перелома, последующее неправильное сращение или смещение отломков с потерей вправления перелома [23]. С целью минимизации риска осложнений в послеоперационном периоде Martínez-Catalan et al. рекомендуют следовать следующим правилам: 1) учитывать особенности биомеханики перелома и характер смещения отломков; 2) изменять хирургическую технику в зависимости от типа перелома для достижения максимально возможной репозиции отломков; 3) избегать послеоперационной иммобилизации конечности в положении внутренней ротации [21].

Необходимо отметить, что эффективность операции и развитие осложнений в послеоперационном периоде в значительной степени зависит от типа используемых штифтов [24]. В настоящее время разработано три поколения стержней. Стержни первого поколения характеризуются отсутствием фиксирующего механизма, что зачастую приводит к ротации отломков, потере анатомической репозиции и последующему неправильному сращению кости. Штифты второго поколения имеют изогнутую проксимальную часть, выполняющую роль фиксатора, благодаря чему закрепление отломков является более надежным. Однако, как отмечают Shi X. et al., наличие изгиба является причиной более латерального введения штифта, что не обеспечивает устойчивость репозиции отломков и способно привести к варусному коллапсу [22]. Наиболее широко применяемые штифты третьего поколения предусматривают дополнительную фиксацию винтами, что позволяет более прочно закрепить интрамедуллярный стержень, а также препятствует ротации отломков кости и обеспечивает сохранность репозиции отломков вплоть до их полного сращения [25].

Таким образом, достижение максимально полного анатомического сращения отломков плечевой кости возможно при их адекватной репозиции, отсутствии значимого повреждения мест крепления мышц вращательной манжеты, а также применении методов дополнительной фиксации интрамедуллярного стержня.

#### **Реверсивное протезирование сустава.**

Реверсивное протезирование, впервые выполненное Полом Граммоном в 1985 г.,

изначально применялось в качестве метода радикального лечения поздних стадий ревматологических заболеваний и травм, сопровождающихся массивным повреждением мышц вращательной манжеты плеча [3]. Совершенствование оперативного метода и конструктивных материалов способствовало расширению показаний к операции и включению в них сложных, трех- и четырехфрагментарных переломов и переломовывихов проксимального отдела плеча [13].

Революционность метода, обеспечивающая его высокую эффективность, базируется на четырех основных принципах: 1) медиальное смещение центра вращения; 2) повторное натяжение дельтовидной мышцы благодаря дистализации плечевой кости; 3) постоянный центр вращения, обеспечивающий стабильность протеза; 4) полузакрытая конструкция протеза и большая дуга движения [26].

Медиализация центра вращения обеспечивает высокую стабильность сустава, снижая частоту послеоперационных подвывихов и вывихов за счет изменения направления вектора приложения силы вращательной манжеты при различных типах движения [27]. Изменения конструкции сустава позволили перенести основную нагрузку вращательной манжеты на более сильную дельтовидную мышцу, что способствует повышению подвижности сустава у пациентов пожилого возраста. Однако в связи с большей мощностью заднего и верхнего пучков дельтовидной мышцы у пациентов, перенесших реверсивное протезирование, наблюдается дефицит внешней ротации плеча, что в ряде случаев требует дополнительного вмешательства в виде пластики некоторых мышц [27, 28]. Увеличение кривизны медиальной поверхности сустава в сочетании с необходимостью увеличения силы действия ряда мышц для осуществления вращательных движений, предположительно способствует уменьшению частоты вывихов реверсивного протеза за счет необходимости прикладывания большей силы для смещения и вывиха плеча [28]. Благодаря изменению биомеханики сустава после протезирования данный метод хорошо зарекомендовал себя при лечении переломов, сопровождающихся повреждением бугорков плечевой кости. Так, проспективное исследование, проведенное Wright et al., показало высокую эффективность данного метода лечения, достигающую 97% [29].

Однако, несмотря на очевидные преимущества реверсивного протезирования, у ряда пациентов, преимущественно старшего возраста, конечные функциональные результаты сопоставимы с таковыми у пациентов, получавших консервативное лечение в виде иммобилизации конечности [13]. Подобный результат обусловлен одним из наиболее значимых недостатков протезирования – снижением амплитуды ротации и необходимостью приложения большей силы для совершения движения мышцами,

прикрепляющимися к бугоркам плечевой кости. В пользу выбора реверсивной артропластики в данной возрастной группе может свидетельствовать меньшая частота вывихов, что является ожидаемым с учетом изменения биомеханики сустава [19].

Сравнительно невысокая эффективность дополнительных оперативных методов, направленных на пластику мышечного аппарата, свидетельствует о необходимости разработки новых подходов к реабилитационной программе, которые позволили бы осуществить постепенное включение всех мышц вращательной манжеты с целью увеличения амплитуды ротационных движений в суставе. Перспективным направлением, направленным на решение данной проблемы, вероятно, станет изменение конструкции реверсивного сустава [29].

Соответственно, применение реверсивного протезирования плечевого сустава является наиболее оптимальным методом лечения у пациентов со сложными переломами и высоким риском несращения бугорков плечевой кости, слабостью или повреждением вращательной манжеты плеча, а также высоким риском вывиха и подвывиха плеча или стандартного протеза в послеоперационном периоде независимо от возраста пациента.

**Гемиартропластика.** Гемиартропластика, или однополюсное протезирование, является наиболее сложным видом оперативного лечения, подразумевающим протезирование проксимального отдела плечевой кости при сохранении структур сустава, относящихся к лопатке. Спектр показаний для выполнения операции достаточно узок и ограничивается простыми переломами головки и хирургической шейки, не затрагивающими бугорки плечевой кости, поскольку основным условием для наиболее полного восстановления функции сустава при данной операции является адекватное функционирование вращательной манжеты плеча [30]. Дисфункция вращательной манжеты в послеоперационном периоде является наиболее распространенной причиной вывиха и подвывиха плеча. Соответственно, успешность операции зависит от ряда факторов: характера перелома, состояния бугорков плечевой кости (отсутствия их травматического или остеопоротического повреждения), уровня физической активности пациента, состояния вращательной манжеты плеча, а также опыта хирурга [30].

Повреждение бугорков плечевой кости снижает вероятность благоприятного исхода после операции по двум основным причинам: высокому риску несращения и возможности их резорбции, что станет причиной функциональной недостаточности вращательной манжеты плеча. Соответственно, раздробленные переломы бугорков и проксимального метафиза ассоциированы с низкой вероятностью успешного восстановления после операции [31].

Необходимость точной анатомической фиксации протеза относительно больших и малых бугорков плечевой кости является одной из основных сложностей данной операции. Смещение протеза относительно костных ориентиров плечевой кости становится причиной неправильного позиционирования бугров при функционировании плечевого сустава и смещения центра его вращения, что снижает его функциональную активность и минимизирует эффективность операции [30, 31].

Большое значение в случае лечения перелома методом артропластики играет адекватная реабилитационная программа, которая должна быть направлена на максимально раннюю активизацию сустава и поддержание тонуса мышц вращательной манжеты, что, в свою очередь, будет способствовать снижению риска вывиха и подвывиха плеча в отдаленном послеоперационном периоде [32]. Выполнение гемиартропластики пациентам пожилого возраста (старше 75 лет) сопряжено с более низким уровнем восстановления функции сустава и более высокой частотой вывихов вследствие слабости мышечного аппарата и меньшей эффективности реабилитации [32].

Исходя из перечисленных особенностей операции, её применение целесообразно у пациентов молодого и среднего возраста, имеющих переломы, не влияющие на функционирование вращательной манжеты плеча и обладающих высокой приверженностью к лечению.

**Заключение.** Переломы проксимального отдела плечевой кости являются часто встречающейся травмой, имеющих разнообразную этиологию и биомеханику. Соответственно, для выбора наиболее оптимального окончательного метода лечения необходимо учитывать большое количество факторов у каждого пациента: тип перелома, т.е. количество костных фрагментов, их смещение, сопутствующий вывих плеча, уровень физической активности пациента, его комплаентность, а также возраст и наличие сопутствующих заболеваний. Результаты исследований свидетельствуют об эффективности консервативного лечения большинства переломов, особенно у пожилых пациентов. В наиболее сложных случаях целесообразно применение хирургических методов лечения. Широкий спектр показаний для каждого оперативного метода обуславливает сложность выбора тактики хирургического лечения. Несмотря на то, что как оперативное, так и консервативное лечение обладают достаточно высокой эффективностью во всех группах пациентов, в настоящее время остается спорным вопрос о выборе того или иного метода лечения у пациентов, имеющих предположительно высокую вероятность полного восстановления функции независимо от способа лечения, а также сопоставимые риски при выборе оперативной или консервативной тактики.

### Список литературы

1. Silva M.R., Linhares D., Leite M.J., Nunes B., Torres J., Neves N., Silva M.R. Proximal humerus fractures: epidemiology and trends in surgical management of hospital-admitted patients in Portugal. *Journal of shoulder and elbow surgery*. 2022. vol. 6. no. 3. P. 380-384.
2. Kavuri V., Bowden B., Kumar N., Cerynik D. Complications associated with locking plate of proximal humerus fractures. *Indian journal of orthopaedics*. 2018. vol. 52. no. 2. P. 108-116.
3. Taskesen A., Göçer A., Uzel K.,Yaradılmış Y.U. Effect of osteoporosis on proximal humerus fractures. *Geriatric orthopaedic surgery and rehabilitation*. 2020. vol. 11.
4. Ren H., Wu L., Zhang X., Jian, Yi C. Morphological analysis of fractures of the proximal humerus by the fracture mapping technique. *Orthopaedic surgery*. 2023. vol. 15. no. 8. P. 204-2051.
5. Fang C., Kwek EBK. Self-reducing proximal humerus fractures. *Journal of Orthopaedic Surgery*. 2017. vol. 25. no. 2.
6. Rudran B., Little C., Duff A., Poon H., Tang Q. Proximal humerus fractures: anatomy, diagnosis and management. *British Journal of Hospital Medicine*. 2022. vol. 83. no. 7.
7. Lee S., Han S., Yoo B., Kim J. Outcomes of locking plate fixation with fibular allograft augmentation for proximal humeral fractures in osteoporotic patients: comparison with locking plate fixation alone. *Bone and joint journal*. 2019. vol. 101-B. no. 3. P. 260-265.
8. Handoll HHG., Elliott J., Thillemann T.M., Aluko P., Brorson S. Interventions for treating proximal humeral fractures in adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2022. vol. 6. no. 6.
9. Martinez-Catalan N. Conservative treatment of proximal humerus fractures: when, how, and what to expect. *Current reviews in musculoskeletal medicine*. 2023. vol. 16. no. 2. P. 75-84.
10. Lapner P., Sheth U., Nam D., Schemitsch E., Guy P., Richards R. Position statement: management of proximal humerus fractures. *Canadian journal of surgery*. 2024. vol. 67. no. 2. P. E112-E117.
11. Martínez R., Santana F., Pardo A., Torrens C. One versus 3-week immobilization period for nonoperatively treated proximal humeral fractures: a prospective randomized trial. *The Journal of Bone and Joint Surgery*. 2021. vol. 103. no. 16. P. 1491-1498.
12. Luigi B.V., Giovanni C., Mauro M. Long head of biceps in proximal fractures of the humerus: an underestimated problem? Critical analysis and review of the literature. *Acta Biomed*. 2020. vol. 91. no. 4-S. P. 69-78.
13. Lopiz Y., Alcobia-Díaz B., Galán-Olleros M., García-Fernández C., Picado A.L., Marco F. Reverse shoulder arthroplasty versus nonoperative treatment for 3- or 4-part proximal humeral fractures in elderly patients: a prospective randomized controlled trial. *Journal of shoulder and elbow surgery*. 2019. vol. 28. no. 12. P. 2259-2271.
14. Foruria A.M., Martí M., Sanchez-Sotelo J. Proximal humeral fractures treated conservatively settle during fracture healing. *Journal of orthopaedic trauma*. 2015. vol. 29. no. 2. P. E24-E30.
15. Thelen S., Grassmann J.P., Schneider M., Jaekel C., Meier D.M., Betsch M., Hakimi M., Wild M.. The influence of fracture severity on postoperative outcome and quality of life after locking plate fixation of proximal humeral fractures. *GMS Interdisciplinary plastic and reconstructive surgery DGPW*. 2022. vol. 11.
16. Wang M., Wang X., Cai P., Guo S., Fu B. Locking plate fixation versus intramedullary nail fixation for the treatment of multifragmentary proximal humerus fractures. *BMC musculoskeletal disorders*. 2023. vol. 24. no. 1.
17. Raithatha H., Patil V.S., Pai M., Shah S.. Clinical and radiological outcome of dual plating for proximal humerus fractures. *Cureus*. 2023. vol. 15. no. 1.
18. Hoel S., Jensen T.G., O Falster O., Ulstrup A. Hemiarthroplasty for proximal humerus fracture and consequences of a comminuted greater tubercle fragment. *Musculoskeletal surgery*. 2016. vol. 100. no. 1. P. 9-14.
19. Sproul R.C., Iyengar J.J., Devcic Z., Feeley B.T. A systematic review of locking plate fixation of proximal humerus fractures. *Injury*. 2011. vol. 42. no. 4. P. 408-413.
20. Ratajczak K., Szczęśny G., Tomaszewski W. Stabilization of comminuted fractures of the proximal humerus with intramedullary nails and angularly stable locking plates - functional results before and during the SARS-COVID-19 pandemics. *Medicina*. 2023. vol. 59. no. 3.
21. Martinez-Catalan N., Boileau P. The role of intramedullary nailing for proximal humerus fractures: what works and what does not. *Current reviews in musculoskeletal medicine*. 2023. vol. 16. no. 2. P. 85-94.
22. Gracitelli M., Malavolta E., Assunção J., Kojima K., Reis P., Silva J., Neto A., Hernandez A. Locking intramedullary nails compared with locking plates for two- and three-part proximal humeral surgical neck fractures: a randomized controlled trial. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. 2016. vol. 25. no. 5. P. 695-703.
23. Deng J., Zhang S., Yu Y., Zhang L., Jiang W., Yang K., Xi X. Efficacy of hemiarthroplasty vs. locking plate fixation for proximal humerus fractures: a meta-analysis. *Frontiers in surgery*. 2021. vol. 8.
24. Rivera A.R., Cardona V. Reverse total shoulder arthroplasty for complex proximal humerus fracture in the elderly: clinical and radiological results. 2023. *Journal of shoulder and elbow surgery reviews, reports, and techniques*. vol. 3. no. 2. P. 131-136.
25. Shi X., Liu H., Xing R., Mei W., Zhang L., Ding L., Huang Z., Wang P. Effect of intramedullary nail and locking plate in the treatment of proximal humerus fracture: an update systematic review and meta-analysis. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*. 2019. vol. 14.
26. Rugg C.M., Coughlan M.J., Lansdown D.A. Reverse total shoulder arthroplasty: biomechanics and

indications. Current reviews in musculoskeletal medicine. 2019. vol. 12. no. 4. P. 542-553.

27. Chawla H., Gamradt S. Reverse total shoulder arthroplasty: technique, decision-making and exposure tips. Current reviews in musculoskeletal medicine. 2020. vol. 13. no. 2. P. 180-185.

28. Clouthier A.L., Hetzler M.A., Fedorak G., Bryant J.T., Deluzio K.J., Bicknell R.T. Factors affecting the stability of reverse shoulder arthroplasty: a biomechanical study. Journal of shoulder and elbow surgery. 2013. vol. 22. no. 4. P. 439-444.

29. Wright J.O., Ho A., Kalma J., Koueiter D., Esterle J., Marcantonio D., Wiater J. M., Wiater B. Uncemented reverse total shoulder arthroplasty as initial treatment for comminuted proximal humerus

fractures. Journal of Orthopaedic Trauma. 2022. vol. 11. no. 7. P. E263-E269.

30. Череповский А.В., Одинцов А.А. Эндопротезирование плечевого сустава при проксимальных переломах плеча: возможности и трудности // Тихоокеанский медицинский журнал. 2022. № 2. С.15-18.

31. Schultz B., Lowe D., Egol K., Zuckerman J. Shoulder Hemiarthroplasty for Proximal Humerus Fracture. Journal of Orthopaedic Trauma. 2021. vol. 35. P. S3-S4.

32. Deng J., Zhang S., Yu Y., Zhang L., Jiang W., Yang K., Xi X. Efficacy of hemiarthroplasty vs. locking plate fixation for proximal humerus fractures: a meta-analysis. Frontiers in surgery. 2021. vol. 8.

УДК 004

## АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА РАЗРАБОТКИ И ОБНОВЛЕНИЯ ДИЗАЙН-СИСТЕМЫ

**Родиуков А.А.**

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«МИРЭА — Российский технологический университет»,  
119454, г. Москва, Проспект Вернадского, 78*

## AUTOMATION OF THE DESIGN SYSTEM DEVELOPMENT AND PROCESS UPDATING

**A.A. Rodiukov**

*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
«MIREA — Russian Technological University»,  
119454, Moscow, Vernadskogo avenue, 78  
DOI: 10.31618/NAS.2413-5291.2024.1.101.903*

### АННОТАЦИЯ

В данной статье рассматривается подход к расширению функциональности среды разработки для автоматизации процесса создания дизайн-системы в рамках разработки программного обеспечения (ПО). Основное внимание уделено разработке плагина, который позволяет автоматически конвертировать компоненты из Figma в компоненты React. Предложенный подход позволяет значительно упростить и ускорить процесс создания и поддержки дизайн-системы, повышая эффективность работы команды разработки и качество конечного продукта. Преимущества использования дизайн-системы и автоматизации процесса обновления демонстрируются на примере разработки приложений на React.

### ABSTRACT

This article discusses an approach to extending the functionality of the development environment to automate the process of creating a design system within the framework of software development. The main focus is on developing a plugin that allows you to automatically convert components from Figma to React components. The proposed approach makes it possible to significantly simplify and speed up the process of creating and maintaining a design system, increasing the efficiency of the development team and the quality of the final product. The advantages of using a design system and automating the update process are demonstrated by the example of application development on React.

**Ключевые слова:** дизайн-система, компоненты, интерфейс, плагин, среда разработки, React, Figma, Event-driven.

**Keywords:** design system, components, interface, plugin, development environment, React, Figma, Event-driven.

### Введение

Разработка дизайн систем является неотъемлемой частью процесса создания программного обеспечения (ПО). Дизайн система представляет собой совокупность компонентов, обеспечивающих согласованное и единообразное визуальное и функциональное оформление ПО. Однако процесс создания и интеграции этих

компонентов в код часто требует значительных временных и трудовых ресурсов. В данной статье рассматриваются основные аспекты создания дизайн-системы, взаимодействие с разработчиками, этапы разработки плагина, который автоматически конвертирует компоненты из Figma в компоненты React, проектирование его

архитектуры, принципы event-driven архитектуры и управление жизненным циклом дизайн-системы.

### **Дизайн-система**

Дизайн-система представляет собой структурированный набор компонентов, модулей и стандартов, служащий основой для создания и поддержки согласованного визуального и пользовательского опыта в проекте или организации. Она предоставляет детальное описание дизайн-элементов и их поведение, а также устанавливает стандарты их использования в различных частях продукта.

Главная задача дизайн-системы - обеспечить последовательность и согласованность внешнего оформления и функциональности продукта. Это улучшает пользовательский опыт, снижает затраты на разработку и поддержку, а также повышает эффективность работы команды разработчиков и дизайнеров.

В дизайн-систему входят такие элементы, как цветовая палитра, типографика, иконки, компоненты интерфейса и различные состояния элементов, а также правила и рекомендации по их использованию. Важными аспектами являются документирование, поддержка и регулярное обновление дизайн-системы в соответствии с потребностями проекта и требованиями пользователей.

Основные характеристики дизайн-системы в Figma:

1. Компоненты: Набор компонентов, таких как кнопки, формы, иконки, карточки и т.д., позволяет создавать единообразные и консистентные элементы интерфейса, которые можно легко использовать повторно.

2. Стили: Дизайн-система включает predefined стили для текста, заголовков, ссылок, цветов и других элементов дизайна, что обеспечивает единообразие стилей во всех проектах.

3. Руководства по дизайну: Описывают стандарты и правила использования компонентов и стилей, способствуя единообразию и качеству дизайна в проекте.

4. Библиотеки компонентов: Figma позволяет создавать библиотеки компонентов, которые можно импортировать и использовать в разных проектах, что упрощает обновление и синхронизацию.

5. Взаимодействие с разработчиками: Дизайн-систему можно экспортировать и предоставить разработчикам для реализации в коде, что обеспечивает соответствие дизайна и реализации интерфейса.

В контексте разработки на React дизайн-система представляет собой структурированный набор интерфейсных компонентов и стилей, которые можно многократно использовать по всему проекту. В React компоненты играют ключевую роль в организации интерфейса и взаимодействии с пользователем.

Дизайн-система в React может включать такие компоненты, как кнопки, формы, модальные окна,

таблицы и другие элементы интерфейса. Эти компоненты легко масштабируются и настраиваются в соответствии с дизайном приложения. Каждый компонент разрабатывается с использованием React-компонентов и стилей CSS или CSS-in-JS.

Преимущества использования дизайн-системы в React:

Повторное использование: Компоненты можно многократно использовать в различных частях приложения, улучшая консистентность внешнего вида.

Легкость поддержки: Изменения в дизайне централизованно применяются в дизайн-системе, что упрощает обновление и модификацию компонентов.

Расширяемость: Дизайн-система может быть дополнена новыми компонентами для удовлетворения потребностей проекта.

Такой подход к дизайну и организации компонентов в React способствует повышению эффективности разработки и обеспечивает единообразный и профессиональный внешний вид приложения.

### **Взаимодействие с разработчиками**

После создания дизайн-системы в Figma, важным шагом является взаимодействие с разработчиками, чтобы обеспечить консистентность и соответствие дизайна и реализации интерфейса. Для этого процесс экспортирования и предоставления дизайн-системы разработчикам выполняется следующим образом:

1. Экспорт элементов: В Figma можно экспортировать компоненты, стили, цвета и другие элементы дизайн-системы в различных форматах, например, в виде CSS-стилей, SVG-иконок или JSON-структур. Это позволяет разработчикам легко получить необходимые данные для реализации интерфейса.

2. Интеграция в процесс разработки: Дизайн-система может быть интегрирована в рабочий процесс разработчиков, чтобы обеспечить их удобство и соответствие дизайна при создании кода. Например, компоненты из дизайн-системы могут быть использованы в фронтенд-фреймворках или библиотеках.

3. Обновление и синхронизация: После изменений в дизайн-системе необходимо обеспечить ее обновление и синхронизацию с разработчиками. Новые версии компонентов, стилей или шрифтов могут быть легко распространены и применены.

4. Обратная связь и совместная работа: Важным аспектом взаимодействия с разработчиками является обратная связь и совместная работа. Дизайнеры и разработчики могут коммуницировать и обсуждать вопросы, связанные с дизайн-системой, чтобы обеспечить ее эффективное использование и дальнейшее развитие.

Таким образом, взаимодействие с разработчиками по использованию и реализации



дизайн-системы в Figma играет важную роль в создании согласованного и качественного пользовательского интерфейса. Эту задачу и будет упрощать плагин.

#### **Этапы разработки плагина**

Разработка плагина, который работает с Figma API и Visual Studio API, проходит через несколько этапов:

1. Изучение документации: В первую очередь необходимо изучить документацию по Figma API и Visual Studio API, чтобы понять, какие возможности предоставляют эти инструменты и каким образом можно взаимодействовать с ними.

2. Проектирование архитектуры плагина: На этом этапе определяются основные функциональные возможности плагина, его структура и взаимодействие с API.

3. Написание кода: Разработка плагина начинается с написания кода, который будет реализовывать необходимые функции, работающие с Figma API и Visual Studio API.

4. Тестирование: После написания кода необходимо протестировать плагин, чтобы убедиться в его работоспособности и корректности.

5. Доработка и оптимизация: В процессе тестирования могут выявляться ошибки и недочеты, которые нужно исправить. Также возможно оптимизировать код для улучшения производительности плагина.

Каждая стадия разработки плагина требует внимательного и систематического подхода, чтобы обеспечить качественную и стабильную работу.

#### **Проектирование архитектуры**

Существует несколько типов архитектур, которые могут быть использованы в разработке плагинов для работы с Figma API и Visual Studio API. Некоторые из них:

##### **1. Event-driven архитектура:**

– Гибкость и реактивность: Event-driven архитектура позволяет плагину быть более гибким и реактивным, так как он реагирует на события в реальном времени, а не ждет определенных взаимодействий или запросов;

– Эффективность: Плагин, построенный на event-driven архитектуре, не тратит ресурсы на постоянный опрос API или системы на наличие изменений, что повышает его эффективность;

– Расширяемость: Event-driven архитектура обеспечивает легкую масштабируемость и расширяемость плагина за счет добавления новых обработчиков событий;

– Ресурсосбережение: Эффективное использование ресурсов за счет реакции на события, что помогает уменьшить нагрузку на систему.

##### **2. Монолитная архитектура:**

– Простота: Монолитный плагин имеет простую структуру, что упрощает его разработку и поддержку;

– Однородность: Вся функциональность плагина находится в одном монолите, что может

упростить его управление, но усложнить масштабирование и поддержку.

##### **3. Клиент-серверная архитектура:**

– Гибкость: Клиент и сервер могут быть разделены и масштабированы независимо друг от друга, что обеспечивает большую гибкость и расширяемость;

– Отказоустойчивость: Клиент и сервер могут работать независимо друг от друга, что увеличивает отказоустойчивость системы;

– Сетевое взаимодействие: Взаимодействие между клиентом и сервером происходит через сеть, что может привести к задержкам или проблемам с сетью.

Event-driven архитектура подходит для быстрой и эффективной реакции на события, в то время как монолитная архитектура может быть простой в разработке, и клиент-серверная архитектура обеспечивает гибкость и отказоустойчивость системы.

#### **Event-driven архитектура**

Event-driven архитектура - это архитектурный подход, при котором приложение или система реагирует на события, такие как действия пользователя, изменения данных, сообщения от других систем и т.д. с помощью обработчиков событий. Когда происходит определенное событие, вызывается соответствующий обработчик, который выполняет определенные действия.

В контексте разработки плагинов для работы с Figma API и Visual Studio API, event-driven архитектура может быть очень полезна. Плагин может реагировать на различные события, происходящие в Figma, отправляя запрос или выполняя соответствующие действия в Visual Studio.

Примеры событий, на которые может реагировать плагин:

1. Создание нового или изменение компонента;

2. Изменение переменных в библиотеке компонентов;

3. Сохранение изменений или экспорт данных;

4. Открытие или закрытие проекта.

С помощью event-driven архитектуры плагин может быть более гибким и реактивным, так как он не ожидает выполнения определенных шагов в определенном порядке, а реагирует на события в реальном времени. Это также делает плагин более эффективным, так как он не тратит ресурсы на постоянный опрос API или системы на наличие изменений.

Кроме того, event-driven архитектура облегчает масштабирование плагина, так как его функциональность может быть легко расширена за счет добавления новых обработчиков событий.

#### **Управление жизненным циклом дизайн-системы**

Эффективное управление жизненным циклом системы требует тщательного подхода к обновлению и версионированию компонентов, надежных механизмов синхронизации изменений между дизайном и разработкой, а также внедрения

автоматизации для поддержания актуальности системы.

Процесс обновления и версионирования компонентов дизайн-системы включает несколько ключевых этапов:

1. Идентификация изменений в Figma:

– Плагин автоматически отслеживает изменения в Figma, такие как обновление стилей, добавление новых компонентов или изменение существующих;

– Использование API для получения уведомлений о изменениях в реальном времени.

2. Генерация новых React компонентов:

– После идентификации изменений плагин генерирует обновленные React компоненты, отражающие изменения в дизайне, предлагая разработчику заменить текущие;

– Обеспечение соответствия с текущими стандартами кода и использованием лучших практик разработки React.

3. Версионирование компонентов:

– Плагин автоматически применяет систему семантического версионирования (SemVer) к сгенерированным компонентам.

– Версии:

• MAJOR: Значительные изменения, не совместимые с предыдущими версиями.

• MINOR: Новые функции, совместимые с предыдущими версиями.

• PATCH: Мелкие исправления и улучшения.

4. Обновление и публикация компонентов:

– Плагин автоматически обновляет репозиторий с React компонентами, публикуя новые версии и обновляя документацию;

– Интеграция с системами управления версиями, такими как Git, для отслеживания изменений.

**Заключение**

Автоматизация процесса обновления дизайн-системы React после изменений в Figma с использованием специализированного плагина представляет собой эффективное решение для повышения эффективности разработки и обеспечения согласованности между дизайном и кодом. Дальнейшее развитие и совершенствование таких инструментов могут еще более улучшить процесс разработки программного обеспечения и повысить его качество.

**Список литературы**

1 Richards M., Ford N., f Fundamentals of Software Architecture. // O'Reilly Media, Inc. 2020. P. 220-251;

2 Richards M., Software Architecture Patterns // O'Reilly Media, Inc. 2015. P. 11-18;

3 Kleppmann M., Designing Data-Intensive Applications. // O'Reilly Media, Inc. 2017. P. 321-373.

4 Steve K., Don't Make Me Think // 2000 New Riders Press. 2014. P. 44-86;

5 Norman D., Design of everyday things // Basic Books. 1988. P. 132-156.

# ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 621.793

## ИНТЕГРИРОВАННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ ЗАЩИТНЫХ ВАКУУМНО-ПЛАЗМЕННЫХ ПОКРЫТИЙ НА ДЕТАЛЯХ ЭНЕРГОУСТАНОВОК

*Исаков А.А., Шехтман С.Р.**ФГБОУ ВО «Московский государственный технологический университет «СТАНКИН»*

## STATISTICAL MODELING INTEGRATED TECHNOLOGY FOR CREATING PROTECTIVE VACUUM-PLASMA COATINGS ON PARTS OF POWER GENERATION UNITS

*A.A. Isakov, S.R. Shekhtman**Moscow State Technological University "STANKIN"*

### АННОТАЦИЯ

В статье рассматривается интегрированная «дуплексная» технология формирования многослойного вакуумного ионно-плазменного покрытия TiZrN с предварительным ионно-плазменным азотированием. Рассматривается влияние на микротвердость, микротвердость по глубине и коррозионную стойкость покрытия с предварительным ионно-плазменным азотированием. Приводятся результаты исследований.

### ABSTRACT

The article deals with the integrated "duplex" technology of formation of multilayer vacuum ion-plasma coating TiZrN with preliminary ion-plasma nitriding. The effect on microhardness, microhardness in depth and corrosion resistance of the coating with preliminary ion-plasma nitriding is considered. The results of research are given.

**Ключевые слова:** вакуумные ионно-плазменные технологии, ионно-плазменное азотирование, «дуплексные» технологии, микротвердость, коррозионная стойкость.

**Keywords:** vacuum ion-plasma technologies, ion-plasma nitriding, "duplex" technologies, microhardness, corrosion resistance.

### Введение

Детали современных энергетических установок, а именно лопатки компрессора в процессе эксплуатации подвергаются различным в том числе и агрессивным видам воздействия, например, растяжение и изгиб под действием центробежных сил, воздействие высокотемпературного (до 350 -400 °С) газового потока, действие вибрационных нагрузок, переменные напряжения, пылевое и водно-капельное воздействие, различные эрозионные и коррозионные процессы, а также процессы фреттинг-износа и фреттинг-коррозии в местах сопряжений.

Для повышения их работоспособности и долговечности применяют способы упрочняющей финишной обработки, обеспечивающей формирование в поверхности остаточных сжимающих напряжений, и как следствие, повышающей предел выносливости деталей энергетических установок. Однако, несмотря на несомненные многочисленные достижения в технологических упрочняющей финишной обработки, поражение поверхности лопаток компрессора, остается проблемой, которая ведет к частому преждевременному выводу их эксплуатации. Наиболее часто это обусловлено коррозионным и эрозионным износом, а также усталостным разрушением. Анализ научных исследований российских и зарубежных ученых показал, что методы вакуумного ионно-плазменного

модифицирования поверхности путем формирования защитных покрытий приводит к повышению сопротивления агрессивному воздействию, что позволяет повысить их долговечность.

Одним из наиболее перспективных технологий создание модифицированных поверхностных слоев является комбинированные или интегрированные технологии, которые представляют собой сочетание двух или более методов, позволяющих совместить наиболее выигрышные физико-механические и эксплуатационные свойства, что в конечном итоге позволит получить деталь с уникальными свойствами. Комбинированная обработка – когда обработка осуществляется в разных операционных пространствах может осуществляться по двум вариантам: упрочнение поверхности с последующим нанесением защитного покрытия и обратная технология – нанесение защитного покрытия с последующей поверхностной упрочняющей обработкой. Интегрированная же технология отличается тем, что все процессы реализуются в одном операционном пространстве. Этим способ позволяет не проводить дополнительно очистку поверхности между операционными переходами или процессами, сократить подготовительно заключительное время и формировать покрытие на атомарно чистую поверхность, уже подготовленную и разогретую до нужной температуры, без взаимодействия с воздухом.

Наиболее распространенной методикой проведения комбинированной обработки является система «обрабатываемая поверхность-модификация поверхности-покрытие». Преимущество его над системой «подложка-модификация поверхности» состоит в приросте микротвердости вследствие синтеза защитных покрытий, а над системой «поверхность-покрытие» – плавный переход микротвердости. Анализ работ зарубежных и отечественных ученых показал, что упрочнение комбинированной или интегрированной обработкой способствует улучшению физико-механических свойств.

Наибольший интерес представляет сочетание методов в системе «ионное азотирование + защитное покрытие». Такая комбинация методов позволяет формировать структуру, обеспечивающую наилучший переход от покрытия к подложке. К тому же возможен переход к реализации интегрированной обработке - обработке едином вакуумном цикле. Хотя, наибольшее распространение получил метод дулексной обработки в прерывистом вакуумном цикле, когда азотирование в тлеющем разряде проводят в отдельной, специализированной камере, а затем формирование покрытия реализуют в другой вакуумной камере. Все же перспективным представляется процесс именно интегрированной обработки, когда процесс «дулексной» обработки реализуется в одном вакуумном цикле в одном операционном пространстве.

**Цель исследования** разработка интегрированной технологии создания вакуумных ионно-плазменных покрытий, позволяющей создавать на поверхности коррозионно-эрозионный защитный слой.

#### **Материал и методы исследования.**

Для достижения поставленной цели использовались современные методы испытаний и исследований синтезированных покрытий:

- определение микротвердости упрочненной поверхности проводилось по методу Виккерса с использованием микротвердомера НМV-G21ST;
- исследование коррозионной стойкости образцов с покрытиями;
- толщина нанесенного покрытия оценивалась измерением параметров сферического шлифа, полученного на приборе «CSM CALOTEST»;
- микротвердость по глубине определялась также методом Виккерса, на микротвердомере НМV-G21ST с возможностью автоматического измерения твердости. значения измерялись каждые 10 мкм по глубине, итоговые значения являлись средним арифметическим из 7 измерений;

Материалом подложки служил титановый сплав ВТ6, в качестве покрытия – TiZrN. Предварительно образцы были подвержены ионно-плазменному азотированию (ИПА). Реализация «дулексной» технологии происходит на промышленной модернизированной установки ННВ-6.6 -И1 с плазмодгенератором ПИНК.

#### **Результаты исследования и их обсуждение**

Проводимая в одном операционном пространстве и в одном вакуумном цикле интегрированной обработке носит название «дулексная обработка» - двойная обработка поверхности. Данная обработка включает в себя последовательное применение двух или более поверхностных технологий для синтеза композита с набором (комбинацией) физико-механических и эксплуатационных комбинацией свойств, которые невозможно получить применением любой из этих технологий в отдельности.

Технологический процесс получения покрытий TiZrN по «дулексной» технологии может быть условно разделен на 9 этапов, в которые входят как операции, проводимые как вне камеры, так и внутри камерные.

1. **Входной контроль** заготовок, катодов, подготовка установки к эксплуатации;

2. **Предварительная химическая очистка.** Удаление видимых загрязнений с использованием растворителей, этилового спирта. Оборудование: вытяжной шкаф.

3. **Ультразвуковая очистка.** Ультразвуковая очистка проводится в ультразвуковой ванне ODA-LQ1080. Для этого образцы пластин погружались в емкость с раствором моющего средства. Время очистки составляло 10 минут. После этого обработанные образцы извлекались из ультразвуковой ванны и протирались мягкой бязевой тканью. Затем очищенные образцы высушивали при температуре 100°C течение 15 мин.

4. **Установка деталей** в вакуумную камеру и создание предварительного давления. Детали устанавливаются в приспособление. Создается предварительное давление  $P=10^{-1}$  Па.

5. **Очистка поверхности** ионным потоком от плазмодгенератора ПИНК и активация поверхности. В качестве рабочего газа использовался инертный газ (Ar). Давление в вакуумной камере составляло  $5,2 \cdot 10^{-2}$  Па. Время воздействия ионного потока составляло 2 - 3 минут.  $J_{раз.} = 35A$ ,  $U_{п} =$  не менее 1000 В.

6. **Ионно-плазменное азотирование.** Процесс реализуется с использованием плазмодгенератора ПИНК, в качестве реакционной смеси газа  $N_2(75\%) + Ar(20\%) + C_2H_2(5\%)$ . Давление в вакуумной камере составляло 13,3 Па. Рекомендуемая температура процесса 550 °С. Длительность процесса – 2, 5 часа.

7. **Процесс синтеза покрытий.** Синтез покрытий проводился в атмосфере реакционного азота. Продолжительность процесса осаждения покрытия - 60 мин. Давление в камере составляло 0,133 Па. Используются технически чистые материалы для ЭДИ (Ti, Zr). Режимы:  $U_{п} = 100 В$ ,  $J_{исп.} = 120 А (Ti)$ ,  $J_{исп.} = 100 А (Zr)$ . Скорость вращения стола 1 об/мин. При  $P=const$ . По окончании процесса нанесения покрытий подача газа прекращается.

8. **Выдержка и охлаждение** образцов вместе с вакуумной камерой. Образцы выдерживались и

охлаждались вместе с вакуумной камерой установки в течение 30 минут после завершения процесса синтеза градиентных покрытий.

**9. Проверка качества осаждения покрытий** (визуальный осмотр, с использованием увеличительного стекла) – (отслоение покрытия, сплошность покрытия, наличие сколов и шелушений).

**10. Упаковка для отгрузки.**

Определение микротвердости модифицированной поверхности полученной интегрированной технологией проводилось по методу Виккерса. Результаты приведены в таблице 1 (среднее значение по 10 замерам). Испытания проводились при нагрузке 0,49 Н (50 г).

Таблица 1.

**Микротвердость образцов, ГПа**

Образец	Среднее значение микротвердости
Покрытие TiZrN	27,6
Покрытие + ИПА	35,6

Эффективная толщина упрочненного модифицированного слоя определялась по кривой распределения твердости до значения твердости исходного материала. Глубина слоя измерялась методом измерения микротвердости по глубине с шагом в 10 мкм. Для проведения таких исследований были получены шлифы с плоскостью, выполненных под углом 5,74° к исследуемому слою. Ширина среза при таком наклоне увеличивается в 10 раз.

Микротвердость по глубине определялась также методом Виккерса, на микротвердомере HNV-G21ST с возможностью автоматического измерения твердости. Итоговые значения являлись средним арифметическим из 7 измерений. Микротвердость образцов замеряется по глубине с шагом 1 мкм до того момента, пока микротвердость не достигнет исходного значения материала. Полученные данные приведены в таблице 2.

Таблица 2

**Результаты измерения микротвердости по глубине, ГПа**

Глубина	1 мкм	2 мкм	3 мкм	4 мкм	5 мкм	6 мкм	7 мкм
Покрытие TiZrN	27,5	26,5	26,0	25,6	25,3	24,3	23,5
Покрытие + ИПА	32,5	31,6	30,2	30,5	29,5	28,5	27,5

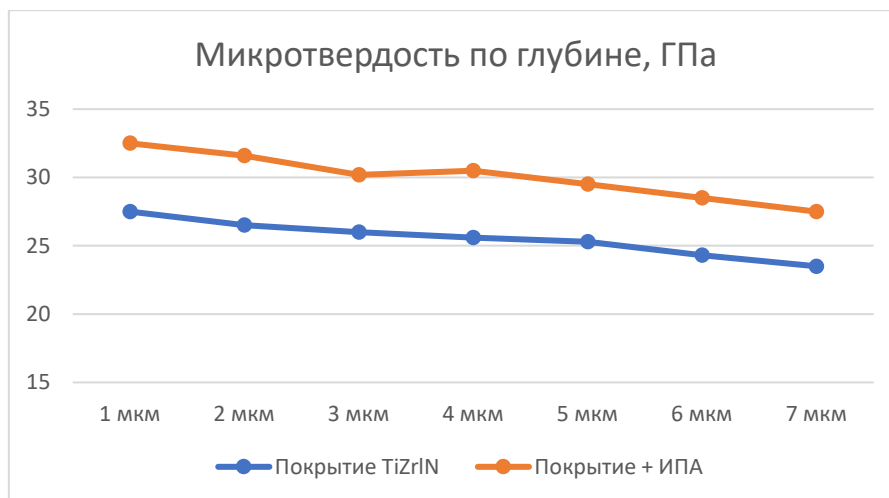


Рис. 1. Зависимость микротвердости покрытий по глубине

Рассмотрев зависимость распределение микротвердости по глубине возможно сделать вывод о том, что значения микротвердости поверхностных слоев при различных значениях диффузии азота в материал понижается в зависимости от концентрации азота в глубину.

В результате исследования микротвердости по глубине показала, что модифицированная

структура (покрытие + ИПА) на поверхности имеет более высокое значение микротвердости.

Толщина сформированного покрытия оценивалась методом сферического шлифа на установке Calotest компании CSM Instruments (диаметр шарика 20 мм). В случае формирования многослойного покрытия TiZrN на шлифе отчётливо видны промежуточные слои (рис.2).

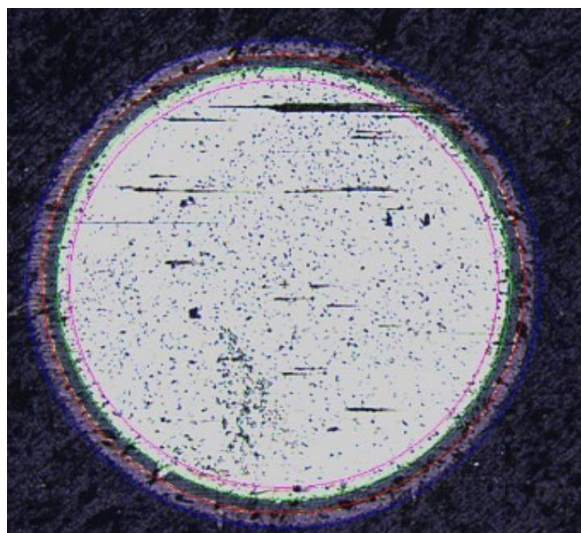


Рис.2. Сферический след износа на синтезированном покрытии TiZrN с предварительным ионно-плазменным азотированием. Толщина покрытия 5,2 мкм.

Исследование коррозионной стойкости. Измерение количества металла, разрушенного коррозией, является наиболее надежным и простым способом определения коррозионной стойкости материалов. Она позволяет определить потерю массы металла, и дает средние показатели величины коррозии (ГОСТ Р 9.905 - 2007).

Исследовались образцы с покрытием TiZrN, полученным на полированных образцах из материала ВТ6. Результаты исследования на коррозионную стойкость представлены в таблице 3.

Для исследования защитных свойств покрытий образцы с покрытием помещались в камеру тропического климата (климатическая камера) при температуре 300°C в 3%-ный раствор NaCl и выдерживались в течение 9 циклов.

Скорость коррозии вычисляется по формуле:

$$V_{кор} = \frac{M_1 - M_2}{S \cdot t} \left( \frac{sp}{m^2 \cdot ч} \right),$$

где  $M_1$ ,  $M_2$  – массы образцов до и после испытания, гр;  $S$  – площадь погружения,  $m^2$ ;  $t$  – время испытания (240 ч), ч.

№	Тип покрытия	Масса		Скорость коррозии, г/м <sup>2</sup> ·ч
		до испытания, г	после испытания, г.	
1	Покрытие TiZrN	5,141	5,1337	0,0117
2	Покрытие TiZrN + ИПА	5,13	5,12395	0,0097

#### Выводы

1. Разработан технологический процесс осаждения вакуумных ионно-плазменных покрытий на основе TiZrN с предварительным ионно-плазменным азотированием поверхности деталей из титановых сплавов.

2. Проведены исследования микротвердости и микротвердости по глубине, оценена толщина синтезированного покрытия и коррозионная стойкость

3. Проведенные исследования показали, что микротвердость поверхностного слоя покрытия на основе TiZrN с предварительным азотированием на 30 % больше, чем микротвердость поверхности с вакуумным ионно-плазменным покрытием, толщина синтезированного покрытия составила 5,2 мкм, скорость коррозии у образцов с

предварительным азотированием поверхности на 20 % меньше, чем у образцов с покрытием.

#### Список литературы

1. Григорьев С.Н., Волосова М.А., Сухова Н.А., Шехтман С.Р. Технология синтеза дуплексных вакуумных ионно-плазменных покрытий системы TiZrAlN для деталей энергоустановок / Вестник Московского авиационного института. 2023. Т. 30. № 3. С. 201-208.

2. Елкина Л.Г., Сухова Н.А., Яковлева А.А. Интеграция процессного подхода и AGILE-технологии проектного менеджмента в бережливом производстве / Экономика и управление: научно-практический журнал. 2020. № 1 (151). С. 51-57.

3. Сухова Н.А. Реализация новых подходов к оценке эффективности инновационных технологий производства деталей ГТД / НАУКА - ПРОИЗВОДСТВУ. Ежегодный научно-технический сборник. Под общей редакцией В.Л. Юрьева. Уфа, 2014. С. 88-97.

4. Мухин В.С., Киреев Р.М., Шехтман С.Р. Технология нанесения вакуумных ионно-плазменных наноструктурированных покрытий Ti-TiN / Вестник Уфимского государственного авиационного технического университета. 2011. Т. 15. № 4 (44). С. 212-214/

5. Grigoriev S.N., Volosova M.A., Shekhtman S.R., Suhova N.A., Gurin V.D. Nanostructured biocompatible Ti-TiN coating for implants with improved functional properties / Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering. 18. Ser. "Technologies for Optical Countermeasures XVIII and High-Power Lasers: Technology and Systems, Platforms, Effects V" 2021. С. 1186708.

6. Okunkova A.A., Shekhtman S.R., Metel A.S., Suhova N.A. On defect minimization caused by oxide phase formation in laser powder bed fusion / Metals. 2022. Т. 12. № 5.

## МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

### АНАЛИЗ ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ I ТИПА В ДЕТСКОМ РЕАНИМАЦИОННОМ ОТДЕЛЕНИИ

*Ермаченко<sup>1,2</sup> М.Ф., Сергеева<sup>1</sup> Л.И.,  
Пенькова<sup>1</sup> Т.А., Мороз<sup>1</sup> И.А., Анисимова<sup>1</sup> А.Ф.*

<sup>1</sup>ОГБУЗ «Братская детская городская больница», Иркутская область

<sup>2</sup>Иркутский Государственный медицинский университет

### ANALYSIS OF THE TREATMENT OF PATIENTS WITH TYPE I DIABETES MELLITUS IN THE CHILDREN'S INTENSIVE CARE UNIT

*M.F. Ermachenko<sup>1,2</sup>, L.I. Sergeeva<sup>1</sup>,  
T.A. Penkova<sup>1</sup>, I.A. Moroz<sup>1</sup>, A.F. Anisimova<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>OGBUZ "Bratsk children's City Hospital", Irkutsk region

<sup>2</sup>Irkutsk State Medical University

#### АННОТАЦИЯ

Проанализированы причины 307 случаев госпитализации и тактики лечения детей с сахарным диабетом за период с 2000 – 2023 г.г. в условиях реанимационного отделения.

#### ABSTRACT

The causes of 307 hospitalization cases and treatment tactics for children with diabetes mellitus for the period from 2000-2023 were analyzed. in the conditions of the intensive care unit.

**Ключевые слова:** сахарный диабет, кома, дети.

**Key words:** diabetes, coma, children.

**Актуальность:** Сахарный диабет является одним из самых распространенных хронических заболеваний XXI века (СД) [15,16]. В 2019 году в мире зарегистрировано 463 млн. человек, больных СД. Число смертей по причине диабета за 2019 год насчитывает 4,2 млн., что составляет 11,3% от всех смертей в мире [13,15,16]. Статистика по сахарному диабету первого типа почти полностью представлена детьми и подростками, их с этим заболеванием насчитывается более 1,1 млн. по всему миру [12,13,15,16]. Несмотря на снижение скорости прироста заболевания в некоторых европейских странах, ежегодный прирост остается на уровне 3,4%. СД представляет собой проблему государственной важности в силу его эпидемического характера, связанных с ним сосудистыми осложнениями, которые вызывают поражение сосудов сердца, мозга, конечностей, почек, сетчатки глаза и большими экономическими затратами [13,15,16]. К заболеванию приводят два пути: аутоиммунный, когда страдает иммунитет, появляются агрессивные фрагменты, которые разрушают клетки поджелудочной железы, и второй – идиопатический, когда происходит разрушение без участия иммунитета. Два эти механизма ведут к тому, что возникает абсолютный дефицит инсулина у детей с сахарным диабетом первого типа. [1,2,3,11,16]. По данным International Diabetes Federation за 2019г. Россия входит в десятку стран мира с наибольшим количеством больных сахарным диабетом [3,9,10,11,13,14,16]. Ежегодно в России количество больных сахарным диабетом увеличивается. Общая численность пациентов с СД в РФ на 01.01.2019 г. составила 4 584 575 (3,12% населения РФ), в том числе: СД1 –

256,2 тыс., СД2 – 4,24 млн., другие типы СД – 89,9 тыс. С 2000 г. численность пациентов СД в РФ выросла в 2,2 раза [9,11,13,16]. Так, в Иркутской области ежегодный темп прироста заболеваемости диабетом среди детей и подростков колеблется в последние годы от 4,6% до 7,1% (ежегодно заболевает около 60 детей от 1 года до 18 лет) [6,7,8,15]. В настоящее время в Иркутской области сахарным диабетом страдает почти 60 тыс. человек, из них дети составляют 660 человек [8,9,15]. Ежегодно в отделении эндокринологии Иркутской областной детской больницы проходят лечение около 500 маленьких пациентов с сахарным диабетом. [4,15]. В Братске в 2019г. заболеваемость сахарным диабетом I типа среди детей составила 0,16% (49 пациентов с сахарным диабетом на 30180 детского прикрепленного населения). С 2000г. по 2019г. в Братске отмечается ежегодное увеличение больных детей сахарным диабетом на 4,5 – 7,5% (3 – 5 пациентов). Многие дети с сахарным диабетом (впервые выявленные и повторные) в предкоматозном и коматозном состоянии, с выраженным метаболическим ацидозом, госпитализируются, для проведения интенсивной терапии, в отделение детской реанимации [9,8,15]. При запущенных случаях (позднее поступление в реанимацию) сохраняется риск развития летального исхода [8,15,16].

Цель работы проанализировать причины первичных и повторных госпитализаций детей СД и тактику их лечения в отделении реанимации.

**Материал и методы.** Под нашим наблюдением в отделении реанимации на 8 коек ОГБУЗ «Братская детская городская больница» с 2000 – 2023г.г. госпитализировано 307 больных



детей СД в возрасте от 1 года до 18 лет. В 295 случаях диагноз при поступлении: сахарный диабет I типа, диабетическая прекома или кома, кетоацидоз и в 12 случаях диагноз: сахарный диабет I типа, гипогликемическая кома. Из 307 госпитализированных больных: в 122 случаях у

детей выявлен СД впервые, а в 117 случаях составили повторные госпитализации.

**Результаты и обсуждение.** Абсолютное и относительное количество пациентов с сахарным диабетом, пролеченных в отделении реанимации, представлено в (табл. 1).

Таблица 1

**Количество больных СД в ОРИТ в сопоставлении с общим числом пациентов ОРИТ, абс. (%)**

Год	Общее количество больных в ОРИТ, число больных СД	Количество случаев госпитализации СД впервые выявленных	Количество повторно госпитализированных СД
2000	285; 9 (3,1)	2	5
2001	279; 6 (2,1)	1	2
2002	290; 7 (2,4)	3	4
2003	184; 7 (3,8)	2	2
2004	291; 10 (3,4)	1	5
2005	296; 7 (2,3)	2	2
2006	344; 5 (1,5)	2	2
2007	345; 4 (1,2)	1	1
2008	405; 7 (1,7)	2	1
2009	323; 5 (1,5)	3	1
2010	305; 12 (3,9)	7	2
2011	254; 12 (4,7)	3	2
2012	252; 5 (1,2)	1	5
2013	254; 8 (3,1)	5	7
2014	243; 9 (3,7)	2	9
2015	206;15 (7,2)	7	10
2016	284; 9 (3,1)	2	10
2017	300; 10 (3,3)	7	9
2018	260; 21 (8,0)	8	18
2019	294; 23 (7,8)	8	20
2020	220; 22(10)	7	16
2021	228; 36(15,8)	15	17
2022	273; 39(14,3)	18	21
2023	226; 24(10,6)	13	14
Всего:	6641; 307 (5,0)	122	185

Анализ таблицы 1 показывает, что больные с сахарным диабетом от общего числа больных составляют от 1,2 до 15,8% (в среднем 5,0%). В зависимости от тяжести состояния при поступлении и регрессии симптомов диабетической комы, больные находились в отделении реанимации от 1 до 7 к/д (в среднем – 3 к/д). Летальность в группе больных сахарным диабетом составила 0,33% (1 больная). Больная 9 лет, поступила в отделение реанимации в 2012г.,

после 2-х недель от начала заболевания в крайне тяжелом состоянии с диагнозом: Сахарный диабет I типа, впервые выявленный, диабетическая кома 3ст., период декомпенсации, отек головного мозга. Позднее поступление, несмотря на интенсивную терапию, привело к развитию декомпенсации и летальному исходу.

Причины госпитализаций больных СД в ОРИТ представлены в (табл.2).

Таблица 2

**Причины госпитализаций больных СД в ОРИТ**

Причины госпитализации	Количество случаев, абс.(%)
Первичная госпитализация:	
впервые выявленный сахарный диабет	122 (39,8%)
Повторная госпитализация:	
нарушение диеты	84(27,4%)
несвоевременная инъекция инсулина	52(16,9%)
сопутствующие заболевания	49(15,9%)
Всего:	307(100%)

Таблица 2 показывает, что основная причина госпитализации больных с сахарным диабетом в отделение реанимации - это впервые выявленный СД с развитием прекомы или комы - 122 больных (39,8%). Среди повторных госпитализаций в ОРИТ нарушение диеты у пациентов СД 84 (27,4%), что привело к развитию диабетической комы. В анамнезе развития заболевания у этих детей отмечено употребление углеводов в виде шоколада, конфет, газированных напитков, а также перенесенная инфекция Covid - 19. В 2020г., 2021г., 2022г., 2023г. отмечена резко выросшая заболеваемость сахарным диабетом у детей. Это связано с перенесенной инфекцией Covid - 19 в анамнезе пациентов, где клетками-мишенями для вируса Covid - 19 явились клетки поджелудочной железы. У 12 (3,9%) пациентов несвоевременное принятие пищи на фоне инъекции инсулина привело к развитию гипогликемической комы. У 40 пациентов (13,0%) самостоятельная отмена инсулина привела к развитию диабетической комы. У 49 пациентов (15,9%) сопутствующие заболевания (ОРВИ, грипп, пневмония, Covid - 19) привели к «срыву» компенсаторных механизмов на фоне подобранной инсулинотерапии и развитию диабетической комы. Проведенный нами анализ показал, что пациентов в течение нескольких лет регулярно поступали с признаками комы в отделение реанимации. За двадцать четыре года наблюдения, в другие города переехали на постоянное место жительства 16 пациентов, а 24 больных сняты с «Д» - учета в детской поликлинике, в связи с достижением ими 18-негo возраста и переходом их на «Д» учет во взрослые поликлиники. Взаимодействие с участковыми педиатрами и социальным педагогом выявило, что большинство детей с повторными госпитализациями в отделение реанимации, воспитывались в асоциальных семьях (родители пьющие или наркоманы). Детям не уделялось должного внимания, что в итоге приводило к развитию у них комы. На родителей этих детей переданы экстренные извещения о «синдроме жестокого обращения».

При поступлении больного с подозрением на сахарный диабет в приемный покой, пациент осматривается врачом педиатром, эндокринологом и реаниматологом, по cito берется анализ крови на сахар.

В 122 случаях у пациентов, поступивших в отделение реанимации, с впервые выявленным сахарным диабетом и в 185 случаях у пациентов с повторной госпитализацией, были проявления диабетической прекомы или комы, а также признаки метаболического ацидоза. Отмечались выраженные нарушения КЩС: рН 7,1-7,3 (у одного пациента отмечалась рН - 6,9), ВЕ - 4,2 - 19,0. Сахар крови при поступлении колебался в пределах 14,4 - 51,1 ммоль/л.

Тактика лечения у пациентов с диабетической кетоацидотической комой заключалась в следующем:

Проводилась регидратация, из расчета физпотребности по возрасту, с добавлением 20 - 50 мл/кг/сут в зависимости от степени дегидратации, а также с учетом продолжающихся потерь. Применялся 0,9% NaCl (при натрии плазмы < 150 мэкв/л), 0,45% NaCl (при натрии плазмы > 150 мэкв/л), при низком артериальном давлении - растворы коллоидных плазмозаменителей (ГЭК, альбумин 10%), 4% раствор бикарбоната натрия 1 - 2,5 мл/кг с раствором Рингера (при рН < 7,1, под контролем КЩС), инсулинотерапия инсулинами короткого действия в/в через инфузомат 0,1 - 0,05 ЕД/кг до снижения глюкозы в крови до 13 ммоль/л, далее 5 % глюкоза с 0,9% NaCl (1:1), симптоматическая терапия (препараты калия, сердечные гликозиды, допамин, гепаринотерапия, 25% сернокислая магнезия, кокарбоксилаза). Контроль терапии по состоянию гемодинамики, почасовому диурезу, уровню сахара в крови каждые 2 часа, экспресс анализы мочи на сахар и ацетон полосками «DIAPHAN», КЩС. Положительная динамика состояния, перевод пациента на п/к введение инсулина являлись основанием для перевода его в профильное отделение.

Тактика лечения у пациентов с гипогликемической комой (сахар при поступлении < 3 ммоль/л) заключалась в следующем:

Пациентам в/в вводился 40% раствор глюкозы до восстановления сознания, далее в/в капельно 10% глюкоза с добавлением 4% KCl, панангина, гепарина под контролем уровня глюкозы в крови. Всем пациентам при восстановлении сознания назначалась диета № 9.

Выводы.

1. На протяжении 24 лет отмечается закономерность, в сторону увеличения поступления пациентов СД 1 типа, в отделение детской реанимации.

2. Больные СД 1 типа составляют от 1,2 до 15,8% (в среднем 5,0%) от общего числа реанимационных больных.

3. Основная причина госпитализаций в реанимационное отделение среди больных с сахарным диабетом - это манифестные проявления впервые выявленного сахарного диабета с развитием прекомы или комы - 122 больных (39,8%).

4. Среди повторных госпитализаций основная причина - нарушение режима диеты пациентами - 84 (27,4%), на втором месте несвоевременная инъекция инсулина - 52 (16,9%), на третьем - сопутствующие заболевания - 49 (15,9%).

5. Лечение и наблюдение больных сахарным диабетом в состоянии комы в условиях современного

реанимационного отделения позволило снизить летальность в этой группе до - 0,33% (1 больная).

**Список литературы:**

1. Арбатская Н.Ю. Сахарный диабет 1 типа и беременность. Фарматека. №5. 2002. С.30–36.
2. Дедов И.И., Балаболкин М.И. Новые возможности компенсации сахарного диабета типа 1 и профилактики его сосудистых осложнений. М.: Изд-во «ИМА – пресс». 2003.
3. Дедов И.И., Шестакова М.В., Викулова О.К. Эпидемиология сахарного диабета в Российской Федерации: клинико-статистический анализ по данным Федерального регистра сахарного диабета. Сахарный диабет. 2017.20(1) С. 13-41
4. Дедов И.И., Шестакова М.В., Викулова О.К., и др. Атлас регистра сахарного диабета Российской Федерации. Статус 2018 г. // Сахарный диабет. -2019. -Т.22. -№2S. -С.4-61. <https://doi.org/10.14341/DM12208>
5. Дедов И.И., Шестакова М.В., Викулова О.К., Железнякова А.В., Исаков М.А., Сазонова Д.В., Мокрышева Н.Г. Сахарный диабет с Российской Федерации: динамика эпидемиологических показателей по данным Федерального регистра сахарного диабета за период 2010-2022 гг. Сахарный диабет. 2023;26(2):104-123. <https://doi.org/10.14341/DM13035>
6. Ермаченко М.Ф., Иванов Р.А., Радионова Е.Б., Климова О.С. Случай успешного лечения декомпенсированного метаболического ацидоза у больного сахарным диабетом // Тезисы докладов IX съезда Федерации анестезиологов и реаниматологов. Иркутск. 2004. С.100.
7. Ермаченко М.Ф., Ермаченко Е.М., Радионова Е.Б., Иванов Р.А., Мельникова Т.А., Шаталова Н.В., Мельник И.С., Сенина И.И., Ильина Н.А., Токарева А.Ф., Самойленко И. А., Мыслимова С.А. Причины госпитализации и тактика лечения больных сахарным диабетом в условиях детского реанимационного отделения. Врч. №2. 2014. С. 67 - 68.
8. Ермаченко М.Ф., Ермаченко Е.М., Радионова Е.Б., Иванов Р.А., Шаталова Н.В., Сенина И.И., Ильина Н.А. Мониторинг причин госпитализации и тактика лечения больных сахарным диабетом I типа в реанимационном отделении. Актуальные вопросы интенсивной терапии. № 30. Иркутск. 2013. С. 18 – 19.
9. Колабеков И.Г. Российские реформы в цифрах и фактах. Справочное издание. // М.: Изд-во «Русаки». 2010. 498 с.
10. Федеральная служба государственной статистики. Здравоохранение в России 2021 г. Публикация от 03.02.2022. Доступно по :<https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13218>. Ссылка активна на 11.04.2023.
11. Шестакова М.В., Викулова О.К., Железнякова А.В. и др. Эпидемиология сахарного диабета в Российской Федерации: что изменилось за последнее десятилетие? Терапевтический архив. 2019; 91 (10).
12. Янковская В.Н., Демидова Л.В., Андрейченко А.П., Пилютик В.Ф., Петрайкина Е.Е., Михайлова Т.Д. Лечение диабетической кетоацидотической комы у детей // Педиатрия. № 5. 2005. С. 106 - 110.
13. Глобальный доклад по диабету. Женева: Всемирная организация здравоохранения; 2018. Лицензия: CC BY-NC-SA 3.0
14. International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas, 10<sup>th</sup> edn. Brussel, Belgium; 2021 [cited 11/04/2023]. Available from: <https://www.diabetesatlas.org>
15. <http://www.ogirk.ru/2019/11/14/v-irkutskoj-oblasti-zhivut-660-detej-s-saharnym-diabetom>.
16. [http://www.endocrincentr.ru/sites/default/files/all/EVENTS2019/NEWS\\_SUM/13.03.19](http://www.endocrincentr.ru/sites/default/files/all/EVENTS2019/NEWS_SUM/13.03.19) Prof.komissia/VIK\_Exp\_13.03.19.

**СЛУЧАЙ УСПЕШНОГО ЛЕЧЕНИЯ МУЛЬТИСИСТЕМНОГО ВОСПАЛИТЕЛЬНОГО СИНДРОМА, АССОЦИИРОВАННОГО С НОВОЙ КОРОНОВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИЕЙ, ОСЛОЖНЕННОГО ПОЛИОРГАННОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ**

*Ермаченко М.Ф.<sup>1,4</sup>, Сергеева Л.И.<sup>1</sup>, Земин Ю.А.<sup>1</sup>, Иванов Р.А.<sup>1</sup>, Климова О.С.<sup>1</sup>, Гончарова А.В.<sup>2,4</sup>, Кириллов А.А.<sup>2,4</sup>, Головина В.Ю.<sup>2,4</sup>, Козакова Д.П.<sup>2,4</sup>, Иосифов Д.А.<sup>3,4</sup>*  
<sup>1</sup>ОГБУЗ «Братская детская городская больница», Иркутская область  
<sup>2</sup>ОГАУЗ «Братская городская больница № 5», Иркутская область  
<sup>3</sup>ОГАУЗ «Братская городская больница № 1», Иркутская область  
<sup>4</sup>Иркутский Государственный медицинский университет

**A CASE OF SUCCESSFUL TREATMENT OF A MULTISYSTEM INFLAMMATORY SYNDROME ASSOCIATED WITH A NEW CORONAVIRUS INFECTION COMPLICATED BY MULTIPLE ORGAN FAILURE**

*Ermachenko M.F.<sup>1,4</sup>, Sergeeva L.I.<sup>1</sup>, Zemin Yu.A.<sup>1</sup>, Ivanov R.A.<sup>1</sup>, Klimova O.S.<sup>1</sup>, Goncharova A.V.<sup>2,4</sup>, Kirillov A.A.<sup>2,4</sup>, Golovina V.Yu.<sup>2,4</sup>, Kozakova D.P.<sup>2,4</sup>, Iosifov D.A.<sup>3,4</sup>*  
<sup>1</sup>OGBUZ "Bratskaya children's city Hospital", Irkutsk region  
<sup>2</sup>OGAUZ "Bratskaya city hospital № 5", Irkutsk region  
<sup>3</sup>OGAUZ "Bratskaya city hospital № 1", Irkutsk region  
<sup>4</sup>Irkuta State Medical University

## АННОТАЦИЯ

Представлен клинический случай успешного лечения пациента с мультисистемным воспалительным синдромом, ассоциированного с новой коронавирусной инфекцией, осложненного полиорганной недостаточностью.

## ABSTRACT

A clinical case of successful treatment of a patient with multisystem inflammatory syndrome associated with a new coronavirus infection complicated by multiple organ failure is presented.

**Ключевые слова:** новая коронавирусная инфекция, мультисистемный воспалительный синдром, дети.

**Keywords:** new coronavirus infection, multisystem inflammatory syndrome, children.

По имеющимся на сегодня данным, дети составляют до 10% в структуре инфицированных SARS-CoV-2 и до 2% в структуре пациентов с диагностированными клиническими случаями COVID-19 [1,3]. Госпитализации в стационар требует до 10% детей [1,5,6]. Тяжелое течение отмечается в среднем в 1% случаев инфекции COVID-19 у детей, чаще всего осложненные формы болезни развиваются у детей с тяжелыми сопутствующими заболеваниями. Критическая форма – мультисистемный воспалительный синдром (цитокиновый шторм, Кавасаки-подобный синдром) [1,8]. Для мультисистемного воспалительного синдрома характерно: признаки пневмонии на рентгенограмме и КТ органов грудной клетки, типичные для вирусного поражения легких тяжелой, лихорадка более 24 ч, мультисистемное вовлечение различных органов (поражение сердца, почек, центральной нервной системы, респираторные симптомы, возможно развитие ОРДС, гастроинтестинальные симптомы, гематологические нарушения, кожные высыпания, миалгии, артралгии) [1,2,3,4,5,6,7,8,9]. Отмечается повышение различных лабораторных маркеров: нейтрофильный лейкоцитоз с лимфопенией, повышение уровня С-реактивного белка (СРБ), прокальцитонина, СОЭ, ЛДГ, трансаминаз, триглицеридов, интерлейкина 6, ферритина и D-димера, гипоальбуминемия. Гиперкоагуляция, ДВС-синдром, возможны тромбозы и тромбозэмболические осложнения. Возможно развитие теплового вазоплегического шока, рефрактерного к коррекции объема циркулирующей крови, требующего введения норадреналина [1,5,7,8,9]. Даже на своевременно начатую терапию, лечение таких пациентов не всегда приводит к положительным результатам [1,3]. Приводим случай успешного лечения пациентки с мультисистемным воспалительным синдромом, ассоциированного с новой коронавирусной инфекцией, осложненного полиорганной недостаточностью. В отделении анестезиологии-реанимации ОГБУЗ «Братская детская городская больница» в период с 2020 – 2023 г.г. находилось на лечении 15 детей в возрасте от 4 мес. – 10 лет с диагнозом: Мультисистемный воспалительный синдром после перенесенной инфекции Covid – 19. 10 пациентов в крайне тяжелом состоянии с явлением полиорганной недостаточности лечились в отделении реанимации. А 5 пациентов с нетяжелыми формами мультисистемного воспалительного синдрома

лечились в профильном инфекционном отделении. Как, правило, данный синдром возникает по прошествии нескольких недель или месяцев после перенесенной новой коронавирусной инфекции. Чаще у таких пациентов отмечается высокий уровень IgG SARS-CoV-2, отрицательный уровень IgM SARS-CoV-2 и отрицательный ПЦР – тест на SARS-CoV-2.

## ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Продемонстрировать случай успешного лечения пациента с мультисистемным воспалительным синдромом, ассоциированного с новой коронавирусной инфекцией, осложненного полиорганной недостаточностью. Данный синдром развился у больной при наличии высокого уровня IgG SARS-CoV-2 и положительного ПЦР – тест на SARS-CoV-2.

## МЕТОДЫ И МАТЕРИАЛЫ

Больная Д., 7 лет, поступила в отделение анестезиологии -реанимации ОГБУЗ «Братская детская городская больница» 07.03.2024г. в 18ч 45мин с жалобами на температуру 39С, одышку, боли в животе, трехкратную рвоту, слабость. Заболела накануне ночью, появилась одышка. Вызванная бригада СМП провела ингаляцию пульмикортом, наступило улучшение. Через некоторое время развилась светобоязнь, поднялась температура и одышка вновь стала нарастать, появилась трехкратная рвота, боли в животе и подреберье. Амбулаторно осмотрена врачом, дано направление на госпитализацию.

Анамнез жизни: Ребенок от 4 беременности: роды 4-е в 40 недель. Вес при рождении 4700г., росла и развивалась по возрасту. На «Д» учете не состоит, вакцинации по национальному календарю прививок.

При поступлении в отделение реанимации состояние очень тяжелое. В сознании, вялая, гиподинамичная. Уровень сознания по ШКГ – 15 баллов. Словесному контакту доступна, ориентирована, адекватна, на вопросы отвечает правильно. Во времени и пространстве ориентирована. Жалобы на выраженную слабость. Зрачки D=S, фотореакции сохранены. Мышечный тонус низкий. Лицо симметричное. Менингеальные знаки (ригидность затылочных мышц, с-м Кернига) отрицательны.

Кожные покровы очень бледные, чистые, сухие, кисти и стопы холодные, акроцианоз. Проба Гведела 3 сек. Тургор кожи удовлетворительный. Видимые слизистые бледно-розовые, чистые,

слизистая губ сухая, язык влажный. Т-ра при поступлении +39,0С.

Кашель редкий, поверхностный, малопродуктивный. Дыхание хрипящее. Одышка смешанного характера с втяжением межреберий. Перкуторно над всей поверхностью притупление легочного звука. В легких дыхание жесткое, ослаблено в задненижних отделах, проводится по всем полям, хрипов нет. ЧДД 35 в мин, SpO 99%.

Тоны сердца приглушены, ритмичны. Пульс на a.radialis слабого наполнения. ЧСС 135 в мин, АД 127/68 мм рт.ст.

Живот уплотнен, не вздут, при пальпации болезненный во всех отделах. Печень и селезенка не увеличены.

Со слов девочки и мамы мочилась хорошо, рвота 3 раза, стула не было.

Диагноз при поступлении: Пневмония внебольничная неясной этиологии, тяжелое течение. Токсикоз 2 ст.

Обследование и лечение:

- V сут = ФП (90 мл/кг) + потери (температура + одышка 25 мл/кг, рвота 1:1) – 25% пневмония = 2070 мл

- антибактериальная терапия: цефотаксим 100 мг/кг/сут x 3 р/сут в/в

- per rectum: виферон 1 свеча x 2 раза

- небулайзер: пульмикорт 2,0 x 3 р/сут, амброксол 2,0мл x 3р

- ОАК, ОАМ

- КЩС

- б/х крови (общий белок, сахар, электролиты, билирубин, мочевины, креатинин, АлТ, АсТ, СРБ)

- ЭКГ

- мазок из зева и носа на микрофлору и чувствительность к а/б + стрептококк

- мазок на грипп и ОРВИ комплекс

- ПЦР COVID – 19 мазок

В анализах отмечались следующие изменения: в ОАК (СОЭ 14 мм/ч, п-21, лейкоцитоза не было- 7,4 тыс. лейкоцитов), биохимический анализ крови в пределах нормы, КЩС- небольшой респираторный ацидоз, в коагулограмме без изменений).

К 21ч, несмотря на проводимое лечение, наступило резкое ухудшение состояния - нарушение сознания до оглушения, по шкале ком Глазго 14 баллов. Контактная, но речь затруднена за счет одышки. Беспокойство. Кожные покровы теплые, бледные, цианоз носогубного треугольника. Т-ра – 38,0С. На фоне O2 через назальные катетеры 2,5 л/мин нарастание одышки до 45 в мин. Дыхание хрипящее, более поверхностное. SpO2 – 98%. В легких ослаблено справа в нижних отделах, слева в задненижних отделах. Тахикардия до 169 уд. в мин. Причем, выраженной десатурации не наблюдалось (SpO2 на фоне дотации кислорода не снижалась менее 95%). В связи с этим ребенок переведен на ИВЛ в режиме нормовентиляции, выполнена катетеризация центральной вены (левая подключичная), назначена пролонгированная седация для

синхронизации с аппаратом ИВЛ (гипернатрионная смесь, мидазолам микроструйно).

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

О состоянии ребенка доложено в дистанционный консультативный центр ГБУЗ ИГОДКБ.

Проведен консилиум, выполнена коррекция лечения (смена а/б терапии на меропенем 100 мг/кг и ванкомицин 40 мг/кг, преведжин 0,5 г/кг сут доза, дофамин 5 мг/кг/мин), назначено дообследование (кровь, моча на стерильность, бакпосев из инт. трубки).

Состояние оставалось крайне тяжелым, нестабильным. Отмечалась гипертермия, энтеральный объем ребенок не усваивал, отмечалось снижение диуреза до 0,5мл/кг/час.

Лабораторно: гипопропротеинемия (об б - 46 г/л, потребовалась трансфузия альбумина), в ОАК-лейкопения (лейк. - 3,86 X 10<sup>9</sup>, п/я - 30, СОЭ-46 мм/ч, началось снижение кол-ва тромбоцитов (178 X 10<sup>9</sup>), ВСК по Ли -Уайту удлинилось до 15мин. и более, стали нарастать изменения в коагулограмме (АЧТВ-107,3сек, фибриноген - 5,26 г/л), повысились печеночные ферменты (АСТ-52,4 ед/л), прокальцитонин тест- более 10 нг/мл, сохранялся умеренный респираторный ацидоз, развилась протеинурия (б-0,96 г/л).

В связи с кровоточивостью из трахеобронхиального дерева потребовалась неоднократная трансфузия свежзамороженной плазмы, назначены гемостатики.

На контрольном рентгеновском снимке: отрицательная динамика, «белая» грудная клетка.

10.03.2024г. выполнена КТ грудной клетки, по результатам выявлен объем поражения до 72%, по типу «матового стекла». Проведен консилиум с коррекцией терапии( смена а/б на таваник 14мг/кг/сут, добавлен фраксипарин 0,2 в/м и дексаметазон 20 мг/0,9 м 2), продолжены трансфузии СЗП).

Предварительный диагноз: Коронавирусная инфекция, вызванная вирусом Covid19, подтвержденная лабораторно (мазок из носоглотки на Covid19 ПЦР от 07.03.2024. – положительный). Тяжелой степени тяжести. Сепсис тяжелой степени тяжести, вирусно-бактериальной этиологии. Внебольничная пневмония двусторонняя субтотальная справа, очагово-сливная слева, деструктивная пневмония, неуточненной (вирусно-бактериальной) этиологии тяжелой степени тяжести с нарушением функции внешнего дыхания по бронхо-обструктивному типу ДН 2-3 ст. площадь поражения до 72%, буллезная форма.

После проведения телемедицинской консультации и врачебного консилиума с результатами обследования, выставлен основной клинический диагноз.

Основной клинический диагноз:

Два коморбидных заболевания:

Мультисистемный воспалительный синдром, ассоциированный с новой вирусной инфекцией Covid-19, синдром полиорганной недостаточности (дыхательная, сердечная, печёночная, почечная

недостаточность, синдром диссеминированного внутрисосудистого свертывания, дисфункция желудочно-кишечного тракта, гематологическая дисфункция).

Внебольничная двусторонняя очагово-сливная, деструктивная? справа пневмония, осложнённая двусторонним плевритом; не исключено присоединение, с учётом сроков вентилятор-ассоциированной пневмонии, острая дыхательная недостаточность, респираторный дистресс-синдром (по клиническим данным от 08.03.2024г.).

После применения преведжина, продолжена иммунотерапия пентаглобином 5 мл/кг/сут, и лечение фраксипарином и дексаметазоном. Показатели коагулограммы полностью восстановились уже через сутки после первого применения указанных препаратов.

Лабораторно: кровь ИФА Ig M на SARS-CoV-2 от 12.03.2024г. – отр., IgG на SARS-CoV-2 от 12.03.2024г. -679,8 ВАУ/мл; ферритин - 12.03.24-472,5 мкг/л; Д-димер крови 12.03.2024г. -4945,2 нг/мл; кровь, моча на стерильность от 08.03.2024г. - отр.

Начиная с 13.08.2024г. появилась тенденция к стабилизации состояния, нормализовалась температура тела, ребенок стал усваивать протертую пищу, смягчены параметры ИВЛ, восстановился диурез до 2,5 мл/кг/час без дофамина и диуретической поддержки, показатели коагулограммы и время свертывания крови по Ли - Уайту приблизились к норме, прокальцитонинный тест - менее 0,5 нг/мл.

На контрольной КТ гр клетки от 15.03. 2024г. - уменьшение объемов консолидации в правом легком, наличие зон деструкции? либо бронхоэктазов?

В связи с выраженной положительной клинической динамикой ребенок экстубирован. В течение 16-17.03 состояние значительно улучшилось, что позволило отказаться от респираторной поддержки кислородом и более активно проводить лечебные мероприятия: (присаживать в кровати, кормить с ложки, проводить массаж и ЛФК).

18.03.2024г. девочка, после 11 дней нахождения в отделении реанимации, переведена в отделение инфекции в состоянии средней тяжести.

#### **Выводы.**

1. Мультисистемный воспалительный синдром, ассоциированный с новой коронавирусной инфекцией, может развиваться при любой, из последующих реинфекций вирусом Covid – 19.

2. Отмечен первый случай мультисистемного воспалительного синдрома, ассоциированного с новой коронавирусной инфекцией, когда при наличии высокого уровня IgG SARS-CoV-2 отмечался и положительный ПЦР – тест на SARS-CoV-2, что доказывает, что даже высокий уровень антител не может гарантировать пациенту стойкий иммунитет к Covid – 19.

3. При тяжелом течении мультисистемного воспалительного синдрома крайне эффективным является своевременное применение антикоагулянтной (фраксипарин) и гормональной (дексаметазон) терапии. Причем, применение низкомолекулярного гепарина (фраксипарина), несомненно, имеет преимущество перед гепарином, в связи с удобством применения, меньшим влиянием на функции тромбоцитов и на первичный гемостаз, что более безопасно для пациента на фоне ДВС-синдрома.

#### **Литература:**

1. Особенности клинических проявлений и лечения заболевания, вызванного новой коронавирусной инфекцией (COVID-19) у детей. Методические рекомендации. – Версия 2 (03.07.2020).

2. Клинический случай: мультисистемный воспалительный синдром у детей, ассоциированный с Covid-19. Автандилян Л.Л., Федулова А.А., Гаджихамедова Э.И., Паразян А.С. Журнал «Медицина и фармакология» 2021. 6 (78).

3. Мультисистемный воспалительный синдром, ассоциированный с SARS-Co-2, у детей: этиопатогенез, клиническая картина, диагностика, лечение(обзор).С.321-379. А. С. Хапук, К. Р. Романова, О.В. Самодова. «Журнал медико-биологических исследований». 2022, №4.

4. Мультисистемный воспалительный синдром у детей, ассоциированный с SARS-Co-2: дифференциальный диагноз в реальной клинической практике.Скрипченко Н.В., Вильниц А.А., Бехтерева М.К., Скрипченко Е.Ю., Конев А.И., Маркова К.В., Константинова Ю.Е. 2022. «Инфекционные болезни, клинический случай, педиатрия, практическая медицина». Том 20 №5. 11 октября 2022.

5. Клинический случай мультисистемного воспалительного синдрома.Саввина М.С.,Аргунова В.М.,Бурцева Т.Е.,Егорова В.Б.,Шадрин В.П.,Яковлев А.А. «Якутский медицинский журнал» 2023. 2 (82).

6. Клинический случай мультисистемного воспалительного синдрома, ассоциированный с новой коронавирусной инфекцией(Covid-19). Богомолова И.К.,Пузырев З.Н.,Перегоедова В.Н., Долина А.Б.Медицинский вестник Северного Кавказа.2022;17(4):431-434.

7. Ермаченко М.Ф., Попелков А.А., Земин Ю.А., Иванов Р.А., Радионова Е.Б., Климова О.С., Гавазюк О.В., Супрун М.М., Салтыкова С.В., Мкртчян Н.А., Гуськов С.А., Симбирцева М.С., Хакимов Р.М., Мамасев Д.П., Бутаков С.А., Попелкова П.В., Пенькова Т.А., Козлова Е.А. «Случай успешного лечения ребенка с мультисистемным воспалительным синдромом на фоне перенесенной инфекции COVID-19» «Врач» №3, 2021, С.45-47.

8. Ермаченко М.Ф., Гвак Г.В., Попелков А.А., Земин Ю.А., Иванов Р.А., Радионова Е.Б., Климова О.С., Гавазюк О.В., Гуськов С.А. «Три случая успешного лечения детей с мультисистемным

воспалительным синдромом на фоне перенесенной инфекции COVID-19» «Medicus» (42) № 6, 2021, s. 50-56.

9. Ермаченко М.Ф., Гавазюк О.В., Зёмин Ю.А., Иванов Р.А., Климова О.С., Радионова Е.Б.,

Сергеева Л.И., Номоконов В.И. «Влияние новой коронавирусной инфекции на возникновение сахарного диабета 1 типа у детей» «Национальная ассоциация ученых» том 1, № 91, Екатеринбург, с. 29-33.

## **ОПЫТ ПЕРКУТАННЫХ РЕНАЛЬНЫХ МАЛОИНВАЗИВНЫХ ВМЕШАТЕЛЬСТВ ПРИ ГИДРОНЕФРОТИЧЕСКОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ПОЧЕК С НАРУШЕНИЕМ ПАССАЖА МОЧИ ОБУСЛОВЛЕННЫХ НЕОПЕРАБЕЛЬНЫМИ ОПУХОЛЯМИ ОРГАНОВ БРЮШНОЙ ПОЛОСТИ И МАЛОГО ТАЗА**

**Исаметов Давран Рашитович**

*Онколог-химиотерапевт высшей квалификационной категории, интервенционный хирург, магистр организации здравоохранения, заведующий отделением химиотерапии и эндоваскулярной онкологии ГОЦ УЗ г.Шымкент, ассистент кафедры онкологии и травматологии Южно-Казахстанской Медицинской Академии, Республика Казахстан.*

**Нурбаев Нуржан Кучкарович**

*Врач ангиохирург отделения химиотерапии и эндоваскулярной онкологии ГОЦ УЗ г.Шымкент, Республика Казахстан.*

**Орманов Куаныш Мейрбекович**

*Врач онколог, химиотерапевт отделения химиотерапии и эндоваскулярной онкологии ГОЦ УЗ г.Шымкент, Республика Казахстан.*

**Амангелды Айсултан Кыдырханович**

*Врач онколог, химиотерапевт отделения химиотерапии и эндоваскулярной онкологии ГОЦ УЗ г.Шымкент, Республика Казахстан.*

## **EXPERIENCE OF PERCUTANEOUS RENAL MINIMALLY INVASIVE INTERVENTIONS FOR HYDRONEPHROTIC TRANSFORMATION OF THE KIDNEYS WITH IMPAIRED URINE PASSAGE CAUSED BY INOPERABLE TUMORS OF THE ABDOMINAL AND PELVIC ORGANS**

DOI: 10.31618/NAS.2413-5291.2024.1.101.904

### **АННОТАЦИЯ**

В современной клинической онкологии роль паллиативных перкутанных ренальных малоинвазивных вмешательств при условии не возможности выполнения радикальных и циторедуктивных операций-очень велика [1,5]. Прежде всего это обусловлено тем, что повышенный уровень шлаков и продуктов метаболизма аммиака в организме на момент развития гидронефротической трансформации почек обусловленный опухолевой компрессией либо обтурацией нижней трети мочевыводительных путей, в зачатку запрещен, а анестезиологическое пособие по обеспечении анестезии -невозможно[1,4].В связи с этим в последние годы возрастает необходимость в малоинвазивных перкутанных, не требующих выраженной предоперационной подготовки вмешательствах. Перкутанная нефростомия на сегодняшний день широко применима в онкологической практике [1,2]. Наиболее частыми причинами приводящей к гидронефротической трансформации почек требующих перкутанной нефростомии относятся злокачественные заболевания женской половой сферы у женщин, злокачественные заболевания толстого кишечника в обеих полах[3,4].

### **ABSTRACT**

In modern clinical oncology, the role of palliative percutaneous renal minimally invasive interventions, provided it is not possible to perform radical and cytoreductive operations, is very great. Percutaneous nephrostomy is now widely used in oncological practice [1,2]. The most common causes of hydronephrotic transformation of the kidneys requiring percutaneous nephrostomy are malignant diseases of the female genital tract in women and malignant diseases of the large intestine in both sexes.

**Ключевые слова:** перкутанная ренальная нефростомия, опухолевая обтурация мочевыводящих путей, гидронефротическая трансформация.

**Key words:** percutaneous renal nephrostomy, tumor obstruction of the urinary tract, hydronephrotic transformation.

**Целью исследования** явилось оценка количественно-качественных показателей возможности перкутанной нефростомии у онкологических больных вышеуказанных локализаций.

**Материалы и методы.** Перкутанной ренальной нефростомии подверглись 15 пациентов в возрасте от 42 до 60 лет. У всех больных была

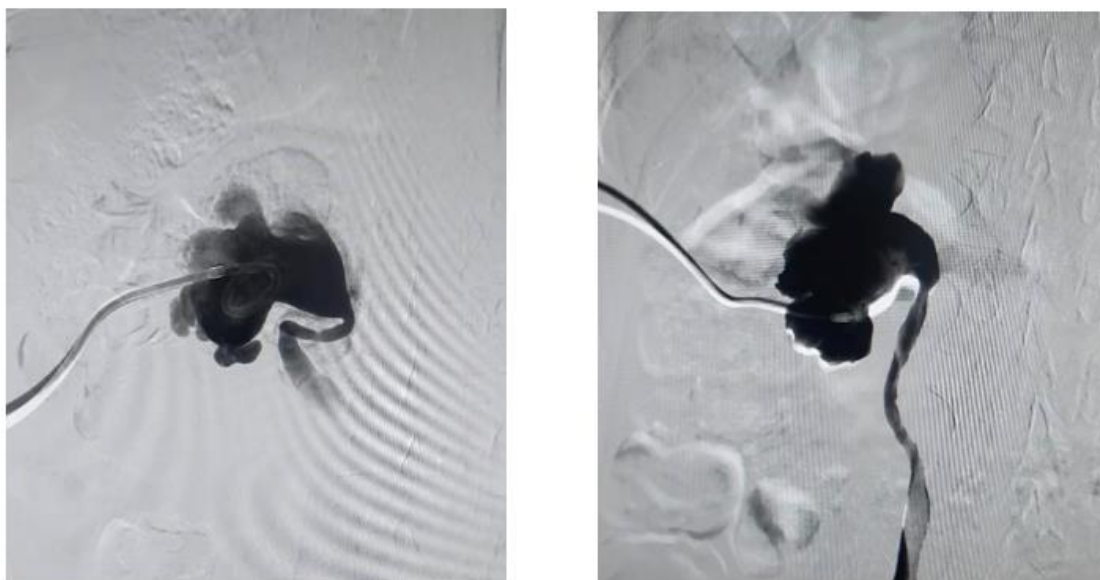
установлена местнораспространенная IIIa-IIIb и IV стадия процесса (T3N2M0 – T2-3bN1M0). Все пациенты на момент первичного или повторного обращения (рецидива с компрессией мочевыводительных путей с нарушением пассажа мочи) имели гистологически верифицированный онкологический процесс. Основная локализация рецидивов приходилась на мтс поражение

параортального, перивезикального, подвздошного и пахового лимфатического коллектора с компрессией прилежащих структур[5]. Во всех выбранных случаях уровень креатинина в биохимическом анализе крови варьировал в интервале между 180 ммоль/л и до 645 ммоль/л в максимальных значениях с радиологическим подтверждением гидронефротической трансформации почек на стороне поражения. Число мужчин и женщин равнялось 2 (13,3%) и 13 (86,6%) соответственно. В 10 (66,67%) случаях из

вышеуказанной когорты больных первичный установленный диагноз соответствовал раку шейки матки, в 2-х (13,3%) случаях метастатический колоректальный рак и в 1 (6,67%) случае местнораспространенный рак яичников с резистентностью к двум линиям полихимиотерапии. Нами приведены ниже несколько ангиограмм установки перкутанной ренальной нефростомии в нашей клиническом опыте.



*Рис.1 КТ Ангиография. Пункция с последующей нефростомией правой почечной лоханки у пациента с гидронефротической трансформацией при канцероматозе органов брюшной полости.*



*Рис.2 КТ Ангиография. Установка и фиксация перкутанного нефростомического дренажа правой почечной лоханки у пациентки с гидронефротической трансформацией при обтурации нижней трети мочеточников на протяжении 12 см при распространенном раке шейки матки.*

**Результаты и их обсуждение.** По данным контрольного обследования после установки перкутанной ренальной нефростомии нормализацию пассажа мочи удалось достичь в 13

(86,6%) случаях из 15. Два случая не сопровождались отхождением мочи, обусловленной вторичным сморщиванием почки, истончением паренхимы и органофункциональным



нарушением на фоне основного онкопроцесса. Во всех 13 случаях удалось достичь на 2-3 сутки суточного отхождения мочи в объеме 600-800 мл при отсутствии дислокации нефростомического дренажа. Уровень креатинина снижался постепенно, поэтапно и на 4-5 сутки доходил до значений верхней границы нормы (98-105 ммоль/л), позволяя в ста процентах случаях позволило продолжить химиотерапевтическое либо химиотаргетное лечение в продлении жизни пациентов. Медиана выживаемости больных после установки перкутанной ренальной нефростомии достигла 9,8 месяцев.

**Выводы.** Применение перкутанной ренальной малоинвазивной нефростомии при гидронефротической трансформации почек обусловленной опухолевой обтурацией либо компрессией является малотравматичной, эффективной методикой применения при инкурабельных состояниях пациентов, давая возможность к переходу на основное специализированное лечение, которое в свою очередь достоверно и клинически значимо увеличивают частоту общего ответа, медиану выживаемости и демонстрируют улучшение качества жизни пациентов.

#### Список использованной литературы

1. Гулиев Б.Г., Поваго И.А., Тальшинский А.Э.  
1. «Миграция нефростомического дренажа в нижнюю полую вену при перкутанной нефростомии». *Вестник урологии*. 2022;10(3):133-137. <https://doi.org/10.21886/2308-6424-2022-10-3-133-137>
2. Кайдарова Д.Р. «Показатели онкологической службы Республики Казахстан» 2022:12-18.
3. Chernysheva D. Yu., Popov S. V., Orlov I. N. «Vybor metoda i dlitel'nosti drenirovaniya chashechno-lokhanochnoi sistemy pochki posle endoureterotomii u patsientov s ranee ustanovlennym nefrostomicheskim drenazhom i bez takovogo». *Экспериментальная и клиническая урология*. 2018;1:60-65. <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2018-9-1-60-65>
4. Martov A.G., Ergakov D.V., Novikov A.B. «Sovremennye vozmozhnosti uluchsheniya kachestva zhizni patsientov s vnutrennimi stentami». *Урология*. 2018;2:134-140. <https://doi.org/10.18565/urology.2018.2.134-140>.
5. Popov S. V., Orlov I.N., Martov A.G., Asfandiyarov F.R., Emel'yanenko A.V. «Nash opyt primeneniya mikroperkutannoi nefrolitotripsii v lechenii krupnykh kamnei. *Экспериментальная и клиническая урология*». 2018;4:48-52. eLIBRARY ID: 36802640

# СОЦИАЛЬНЫЕ И ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

## EDUCATION OF CULTURAL VALUES AND ETHNIC ARTS ASSOCIATED WITH TOURISM DEVELOPMENT FOR HIGH SCHOOL STUDENTS

*Dương Thị Nga, Phí Thị Hiếu*

*Department of psychology and education –  
Thai Nguyen University of Education*

### ABSTRACT

In the trend of international integration, the issue of educating national identity, cultural values, and ethnic arts is particularly significant, contributing to the sustainable development of a nation. Vietnam is a multi-cultural country, with 54 brotherly ethnic groups living together, each with distinctive cultural and ethnic artistic values. Educating cultural values and ethnic arts is always a top priority in schools, especially at the primary and secondary levels. One effective way to educate cultural values and ethnic arts for students is to integrate it with tourism development, as reflected in the following aspects: Implementing specialized programs on ethnic culture and arts in the context of tourism; Utilizing digital technology, enhancing the use of educational materials on cultural values and ethnic arts linked with tourism development; Organizing cultural exploration and experiential activities; Facilitating cultural exchange activities between schools and ethnic communities; Organizing events and competitions on ethnic culture and arts.

**Keywords:** Education, ethnic cultural value, ethnic arts, tourism

### Introduction

The context of globalization, the trend of integration, and the fourth industrial revolution have brought progress and marvelous products to the world, fundamentally changing the economic, cultural, and spiritual aspects of human life. However, it also poses challenges and upheavals to many values that were once considered standards in community life. One of these issues is the preservation and conservation of the cultural and artistic values of ethnic groups, the cultural identity of each ethnic group. The cultural values of each ethnic group have their own vitality, creating their own identity, diversity, and differences. Resolution No. 88/2019/QH14 of the National Assembly approving the Comprehensive Plan for Socio-Economic Development of Ethnic Minority and Mountainous Areas for the 2021-2030 period clearly states one of the tasks and main solutions as "Preserving and promoting the beautiful traditional cultural values of ethnic minorities associated with tourism development". To contribute to the implementation of this task, mainstream schools play a particularly important role in educating students on the cultural and artistic values of ethnic groups associated with community tourism development. In this article, we address the importance of education on cultural values, ethnic arts associated with tourism development for high school students, and the methods of organizing these activities in mainstream schools.

### 2. Research results

#### 2.1. Some basic concepts

There are various definitions and understandings of culture. Author Giang Thi Huyen (2011) states that "Culture is the entire system of material and spiritual values created by humans in practical historical and social activities, embodying the essence of goodness, righteousness, beauty, serving the survival and development of humans and human society." Culture is the expression of the characteristic features of each society, each community; culture is the measure of the

development level and specific characteristics of each ethnic group

Cultural values are the core factor of culture, created and crystallized in the historical process of the nation and humanity. Cultural values are a system of objectively meaningful values widely recognized and determined by historical practice. Cultural values contain good things and guide the development of human personality. Cultural values are the product of humans, for the common interest of each community, depending on the political, economic, social, and cultural development of each era, guiding the goals, methods, and actions of each individual, and regulating the overall development of society.

Ethnic arts are a form of art that reflects, expresses the values, beliefs, traditions, and everyday life... of an ethnic group or specific figures (cultural, historical, political) of a nation. Ethnic arts are an inseparable part of ethnic culture, including traditional folk arts, painting, sculpture... and other visual forms of expression.

Education on cultural values and ethnic arts for high school students is the process of equipping knowledge, enhancing awareness, attitudes, and promoting positive behavior of each student in preserving, conserving, and promoting the cultural and artistic values of their own ethnic group.

#### 2.2. The importance of education on cultural values and ethnic arts integrated with tourism development for high school students

In the study of Ethnic Literature in Vietnam (1997), the authors affirmed: Vietnam is a multi-ethnic country with a long-standing and unique culture and art, manifested in language, writing, customs, habits, beliefs, religions, literature, folk arts... The multi-ethnic culture of Vietnam has many components: the culture of the Vietnamese people (the Kinh) is dominant, widespread, but the culture and arts of ethnic minorities have formed and developed into regional cultures. The cultural identity of regions not only reflects the values

of the lifestyle, customs, and aesthetic thoughts of an ethnic group, but also of many ethnic groups living intermixed, or living in their own small regions (hamlets, villages, communes), medium-sized regions (clusters of communes), or large regions such as a district or a group of districts like the Mong ethnic group in Bac Ha, Ha Giang, the Thai ethnic group in Son La, Lai Chau, the E De, M'ngong ethnic groups in Dak Lak, the Cham, Raglay ethnic groups in Ninh Thuan, Binh Thuan, the Khmer ethnic group in the Mekong Delta... The cultural identities of regions reflect the characteristic activities of an ethnic group or various intermixed ethnic groups, creating a richness, diversity, and uniqueness in the culture and art of the Vietnamese ethnic groups. To preserve, conserve, and develop the cultural and artistic values of ethnic groups, special attention should be paid to an educational direction, which is the education of cultural values and ethnic arts integrated with tourism development in mainstream school.

Education on the cultural values and arts of ethnic groups for high school students aims to provide students with basic knowledge, understanding of their traditional cultural heritage and ethnic arts in their homeland; to develop in students the skills to access, explore knowledge, traditional cultural heritage, and ethnic arts to absorb, learn, and apply in current and future activities; to educate on cultural traditions, nurture ethnic consciousness, enhance appreciation for the cultural heritage of ethnic groups, and instill responsibility for the development of the community, homeland, fostering in students pure, noble, loving, and community-bonding emotions; to contribute to educating students into individuals with knowledge and culture, meeting the requirements of socio-economic development in ethnic and mountainous areas, particularly integrated with tourism development.

Education on cultural values and ethnic arts integrated with tourism development for ethnic minority high school students has special significance and importance, as reflected in the following content:

First: Contribute to preserving and promoting the values of traditional culture. Students in ethnic minority areas often carry unique and rich traditional cultural values within them. However, with the development of modern society, these values are gradually fading away. Educating students about the values of traditional culture and ethnic arts helps preserve and promote the cultural and artistic achievements of the ethnic group in the younger generation. At the same time, this will help young people understand the values of tourism in their homeland, thereby contributing to the promotion and development of tourism locally.

Second: Enhance awareness of love for homeland and country. Educating on the values of traditional culture, ethnic arts integrated with tourism helps students gain a deeper understanding of their homeland and country, thereby fostering love and pride for the nation, the people, and their own culture. This can contribute to building patriotism, camaraderie, and ethnic pride, while also motivating students to nurture their affection for their homeland and strive in their studies. Love for the country is expressed through love

for the beautiful landscapes of the homeland, the cultural and historical landmarks, the folk songs, games, dances, and music of one's own ethnic group. These are the artistic values that create strong attractions for the increasingly developing community tourism sites.

Third: Contribute to sustainable economic and tourism development. Ethnic minority areas, especially those in the northern mountainous regions of Vietnam and the Central Highlands, are potential tourism destinations with unique natural landscapes and cultures. Schools not only have the responsibility to educate students to understand and appreciate the cultural and artistic values of their ethnic group but also to encourage sustainable tourism development in the region. This can create employment opportunities and economic growth for the community while also contributing to the preservation of local cultural and artistic heritage.

Fourth: Building a multicultural learning environment. High school students in ethnic minority areas often face many difficulties in accessing education and sometimes encounter cultural prejudice and biases. Educating on the cultural values and ethnic arts integrated with community tourism development will create a multicultural learning environment, encouraging diversity and understanding of different cultures, contributing to building a fair, united, and culturally diverse society.

### ***2.3. Measures to educate national cultural and artistic values associated with tourism development in high schools***

#### ***2.3.1. Design and implement an in-depth learning program on ethnic culture and arts in the context of tourism***

This program may include topics such as ethnic culture, folk art, cultural history, community tourism, and practical activities such as sightseeing, cultural experiences, and participation in traditional art activities. To implement this measure, mainstream schools need to assess the needs and interests of students, families, communities, and schools regarding learning about ethnic culture and arts in the context of tourism. This can be done through surveys, discussions with relevant parties, and research on the tourism and ethnic cultural situation in the area. Identify specific educational goals that the curriculum aims to achieve, including understanding of ethnic culture, traditional art, cultural history, conservation awareness, and respect for ethnic culture, communication skills, and participation in ethnic art activities. Identify appropriate content for the goals and skills set forth. Content may include cultural aspects such as music, dance, traditional costumes, historical landmarks, customs, and traditional handicrafts. Learning activities may include research, discussions, real-life experiences, performances, and participation in shaping and creative activities. Integrated plans for integrating ethnic cultural and artistic programs into the existing curriculum of mainstream schools can be developed. This may involve integrating content into subjects such as history and geography, literature, music, painting, local education... Extracurricular

activities, presentations, or optional courses may also be organized. Additionally, it is essential to ensure that teachers are trained and equipped with the necessary knowledge and skills to implement cultural and ethnic art programs related to tourism. Provide teachers with training courses on ethnic culture, art, and relevant teaching methods so that they can confidently impart this knowledge to students.

Schools need to regularly evaluate the effectiveness of the program, while adjusting the content and teaching methods, listening to feedback from students, teachers, and parents to improve the quality of the program, creating the best conditions for students to learn about ethnic culture and arts in the context of tourism. Establish relationships and collaborate with ethnic communities and partners in the tourism industry to create real opportunities for students to visit, experience, and learn about ethnic culture and arts. This may include support from cultural centers, museums, landmarks, local artisans, tourism organizations to organize practical activities and inspire students.

*2.3.2. Apply digital technology, increase the use of educational materials about national cultural and artistic values associated with tourism development in schools*

Utilize diverse educational materials such as textbooks, online resources, videos, lectures, and reference materials to introduce and convey knowledge about ethnic culture and arts linked with tourism in various regions and areas to students. These materials may include folk tales, songs, traditional dances, paintings, and distinctive artworks of different ethnic groups. Using diverse educational materials related to ethnic culture and arts associated with tourism development will bring many benefits to high school students, such as providing them with knowledge about tourist destinations related to ethnic culture and arts. These materials may contain information about history, cultural heritage, ways of life, and unique travel experiences at each destination. Instructional materials with maps can introduce students to cultural and ethnic art tourism destinations; provide information about locations, activities, and highlights at each tourist destination, helping students understand and choose destinations that match their interests as well as introduce them to tourists and friends. Use images and videos to visualize the introduction of cultural and ethnic art experiences at tourist destinations. Images and videos may include beautiful landscapes, traditional art performances, sightseeing activities, and interactive activities with the local community. Through online platforms such as Facebook social network and website, learners can access basic information about traditional performing arts in Vietnam... Additionally, online exhibitions with themed image and video collections can be organized to help students both enjoy and deeply understand the vivid traditional stage forms and outstanding folk performances of the country. Use travel magazines specializing in ethnic culture and arts to provide students with the latest information on travel trends, destination suggestions, local artistic and cultural

events. Travel magazines can also provide stories and experiences from travelers to inspire students and engage them with these topics. Furthermore, reference materials such as books, articles, and research on cultural heritage can be used to help students understand the value and significance of ethnic cultural heritage at tourist destinations. These materials provide information about heritage conservation processes, international standards, and examples of sustainable cultural tourism conservation and development.

When using diverse educational materials related to cultural tourism and ethnic arts, high schools should note that these materials must be selected appropriately for the age, level, and scale of the students. Additionally, combining the use of materials with real-life activities such as sightseeing, artistic experiences, and engaging with the local community can create engaging multidimensional learning experiences. By integrating cultural and ethnic arts education with tourism development, students will have the opportunity to explore and understand more deeply the cultural and artistic values specific to various ethnic groups, while also developing travel skills, promoting tourism, awareness of environmental conservation, and cultural heritage preservation.

*2.3.3. Organize sightseeing activities and cultural experiences for students*

This activity includes visiting ethnic villages, museums, historical and cultural sites, participating in traditional art activities such as folk music and dance, traditional musical instrument playing, and traditional handicraft making... Organizing cultural and ethnic art exploration activities related to tourism development can help high school students gain a deeper understanding of the culture and art of ethnic groups, while also exploring and experiencing unique tourist destinations. Organizing visits to historical and cultural sites of ethnic groups, including temples, tombs, pagodas, important historical relics, and ancient villages... Students have the opportunity to explore and learn about history, architecture, and related traditional customs. Students also have the opportunity to participate in folk art activities, performing folk arts such as water puppetry, folk singing, operetta, or dragon dance, lion dance... Even students can participate in guided sessions and hone performance skills from local artisans. Students can explore traditional craft villages such as pottery villages, silk villages, weaving villages, or other traditional villages. Students can learn about the production process and directly experience traditional handicraft stages. Organizing short-term courses on culture and ethnic arts such as learning folk painting, jewelry making, traditional wine brewing, or learning to play ethnic musical instruments. Students can learn from artisans and work practically to create cultural and artistic products. Organizing cultural and art competitions to encourage students to create cultural and ethnic artworks such as paintings, poems, stories, or traditional handicraft products. This competition can create opportunities for students to express and explore their talents. Organizing art exhibition visits to explore contemporary and traditional artworks of ethnic

groups. Students can learn about different art styles to understand how art expresses the culture and history of an ethnic group. During the organization of these activities, schools need to ensure safety and respect for the culture and art of ethnic groups. At the same time, interacting with the local community, with artisans to deepen understanding of the culture and art of ethnic groups.

#### *2.3.4. Organize cultural exchange activities between high schools and ethnic communities*

This organization includes student exchanges, organizing art performances, cultural seminars, and community volunteer activities to bridge and exchange cultures between different ethnic groups. Organizing cultural exchange activities between high schools and ethnic communities is a great way to promote and develop tourism. Meetings can be organized between students and ethnic communities to exchange cultures, ethnic traditions through storytelling, activities such as art performances, folk games, presentations about culture and history, thereby helping students understand and respect ethnic values. Students can participate in ethnic community activities such as participating in traditional festivals, traditional handicraft workshops, or participating in local environmental protection activities. This helps students establish connections with the community and gain a better understanding of the life and culture of that ethnic group. Organizing visits to cultural and ethnic tourist areas, but instead of just sightseeing, students can also participate in interactive activities such as making handicrafts, learning traditional songs and dances, or participating in folk games. This helps students directly experience the culture and art of ethnic groups. Organizing discussions and presentations on tourism and ethnic culture to enhance students' understanding. Speakers can be tourism experts, cultural researchers, or representatives from ethnic communities. These discussions and presentations can also provide opportunities for students to ask questions and share their opinions about culture and art. In addition, students can participate in volunteer projects to support and develop tourism in ethnic communities. These projects help students raise awareness of sustainable tourism, promote and develop tourist destinations, or promote traditional tourism activities in the local area.

#### *2.3.5. Organize events and competitions about national culture and arts*

Activities such as arts competitions, painting contests, music and folk dance performances... can provide opportunities for students to showcase and explore their talents. Organizing events, contests on ethnic culture and arts will create an interesting and appealing playground to encourage student participation and talent development in this field, while enhancing understanding of ethnic culture and arts.

Organizing competitions on ethnic culture and arts, including fields such as dance, singing, traditional musical instruments, painting, sculpture, embroidery, and handicrafts. The competition can be held within one school or multiple schools, attracting participation from students of various ethnicities. This is an

opportunity for students to showcase their talents and promote ethnic culture through art. Organizing Cultural and Ethnic Arts Festivals is a way to create tourist destinations, fostering exchanges between schools and communities. Festivals may include activities such as artistic performances, cultural exhibitions, traditional games, folk dances, traditional costume contests, booths displaying specialties, and cultural heritage of ethnic groups. This is an opportunity for students and the community to experience and explore the diverse cultures of ethnic groups.

Organizing workshops and cultural performances is one of the best ways to share and promote knowledge about ethnic culture and arts. Experts, researchers, and ethnic artists can be invited to share about the history, traditions, and cultural values of that ethnic group. At the same time, organizing traditional art performances and ethnic music shows can contribute to promoting tourism development and cultural dissemination of the ethnic group.

Besides, exhibitions and displays about ethnic culture can be organized to promote and introduce the culture of various ethnic groups to the public. Schools can organize exhibitions with booths displaying traditional costumes, handicrafts, images, and cultural artifacts of ethnic groups. This not only helps students understand more about ethnic culture but also provides opportunities for tourists and the local community to explore and experience unique cultures. Additionally, organizing cultural exchange programs between schools and ethnic communities can provide opportunities for students to experience each other's lives and cultures. Students can participate in activities such as tours, learning, and experiencing ethnic culture in a real environment. This not only enhances understanding and love for ethnic culture but also builds strong connections and bridges between communities and tourists. Through organizing events and ethnic cultural competitions, students not only have the opportunity to develop their abilities but also to explore and understand ethnic culture and arts. Moreover, these activities contribute positively to the promotion and development of sustainable tourism, the promotion of ethnic culture, and the economic development opportunities for ethnic communities.

### **3. Conclusion**

In the current period, educating on the values of ethnic culture and arts is one of the top priorities for mainstream schools, ensuring an advanced education system deeply rooted in the national identity. This should originate from the consciousness, awareness, and behaviors of young generations to preserve, conserve, and promote the beautiful traditional cultural values, the outstanding and unique artistic values of our ethnic brethren across Vietnam, especially in areas with ethnic minorities. Integrating education on the values of ethnic culture and arts with tourism development in mainstream schools is an effective pathway to disseminate cultural and artistic values of ethnic groups, contributing to the development of the economy, culture, and tourism, and realizing the Party and State's resolutions and policies on education in general, and education on cultural values in particular,

affirming the unique identity of Vietnamese culture on the world cultural map.

#### REFERENCES

1. Đặng Thị Phương Anh (2023). Du lịch di sản ẩm thực: Khả năng phát triển và thực trạng khai thác tại Thủ đô Hà Nội. Tạp chí Nghiên cứu Văn hóa, số 2.
2. Nguyễn Văn Bốn (2023). Phát huy giá trị di tích của Thiên phái Trúc Lâm trong phát triển du lịch văn hóa. Tạp chí Nghiên cứu Văn hóa, số 4.
3. Lý Thị Ngọc Dung (2022). Mối quan hệ giữa bảo tàng, cộng đồng và du lịch hướng tới bảo tồn di sản văn hóa bền vững. Tạp chí Nghiên cứu Văn hóa, số 3.
4. Giang Thị Huyền (2011). Một số chuyên đề văn hóa và phát triển. Nhà xuất bản Chính trị - Hành chính.
5. Dương Văn Sáu (2023). Luận bàn về nguồn nhân lực du lịch ở Việt Nam trong bối cảnh cách mạng công nghiệp lần thứ tư. Tạp chí Nghiên cứu văn hóa, số 3
6. Hồ Thị Thanh Tâm, Nguyễn Mai Hà, Phan Thị Kim Uyên, Trần Ngọc Ánh Dương, Hồ Thị Phi Yến (2024). Đánh giá thực trạng và đề xuất biện pháp tiếp cận lịch sử địa phương qua di sản văn hóa cho học sinh trung học phổ thông tỉnh Bến Tre. Tạp chí Giáo dục, số 2, tháng 2.
7. Ninh Thị Thương (2022). Môi trường văn hóa lễ hội truyền thống trong bối cảnh phát triển du lịch. Tạp chí Nghiên cứu Văn hóa, số 2.
8. Nhiều tác giả. Văn học các dân tộc thiểu số Việt Nam (1997). Nhà xuất bản Văn hóa dân tộc.

УДК 338

#### СТРАТЕГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ИНВЕСТИЦИЙ В ТУРИСТИЧЕСКУЮ НЕДВИЖИМОСТЬ ВЬЕТНАМА

**Чан Х.Х.**

лектор, Институт экономики,  
Данангский университет

**Чан Х.У.Т**

лектор, институт экономики,  
Данангский университет

**Ву Д.Л.**

магистр,

Вьетнамский национальный экономический университет

UDC 338

#### STRATEGIC ANALYSIS OF VIETNAM'S TOURISM REAL ESTATE INVESTMENT

**Tran Hoang Hieu,**

Lecturer, University of Economics - The University of Danang,  
Vietnam

**Tran Hoang Uyen Thao**

Lecturer, University of Economics - The University of Danang,  
Vietnam

**Vu Dieu Linh**

Master, V

ietnam National University of Economics

DOI: [10.31618/NAS.2413-5291.2024.1.101.905](https://doi.org/10.31618/NAS.2413-5291.2024.1.101.905)

#### АННОТАЦИЯ

Сегодня развитие экономического роста Вьетнама, в частности в сфере туристической недвижимости, непосредственно связано с анализом многочисленных внешних факторов, влияющих на функционирование данного сектора и применение стратегических подходов, которые являются частью системы управления инвестициями. Анализ PESTLE, введенный в обращение профессором Гарварда Фрэнсисом Агиларом, выступает неотъемлемой составляющей деятельности многих инвесторов и разработчиков. Важно отметить, что спрос на туристическую недвижимость не падает, а с каждым годом растет, что способствует увеличению числа инвестиций в эту отрасль.

В представленной работе изложена характеристика туристической недвижимости Вьетнама, а также решаемые ею задачи в контексте политических, экономических, социальных, технологических, юридических и экологических факторов. **Цель:** анализ текущего состояния и определение стратегических направлений развития туристической недвижимости в Вьетнаме. **Методы:** в работе использованы метод анализа нормативно-правовых документов, статистических данных, научной литературы и анализа пяти сил Портера, благодаря которым было осуществлено изучение внешних и внутренних факторов, определение сильных и слабых сторон, возможностей и угроз для сектора туристической недвижимости.

### ABSTRACT

Today, the economic growth of Vietnam, particularly in the tourism real estate sector, is directly linked to the analysis of numerous external factors that influence the functioning of this sector and the application of strategic approaches that are part of the investment management system. The PESTLE analysis, introduced by Professor Harvard Francis Aguilar, is an integral part of the activities of many investors and developers. It is important to note that the demand for tourism real estate does not decrease but grows each year, which contributes to an increase in investments in this industry.

This paper presents a characterization of Vietnam's tourism real estate and the tasks it addresses in the context of political, economic, social, technological, legal, and environmental factors. **Objective:** To analyze the current state and determine strategic directions for the development of tourism real estate in Vietnam. **Methods:** The study used methods of analysis of normative legal documents, statistical data, scientific literature, and Porter's Five Forces analysis, through which the study of external and internal factors was carried out, and the strengths, weaknesses, opportunities, and threats for the tourism real estate sector were identified.

**Результаты:** проведен SWOT-анализ сектора, выявлены основные направления стратегического развития и потенциальные риски.

**Results:** A SWOT analysis of the sector was conducted, identifying the main directions for strategic development and potential risks.

**Вывод:** по результатам исследования предложены стратегические рекомендации для улучшения инвестиционного климата и повышения конкурентоспособности туристической недвижимости Вьетнама.

**Conclusion:** Based on the results of the study, strategic recommendations are proposed for improving the investment climate and enhancing the competitiveness of Vietnam's tourism real estate.

**Ключевые слова:** инвестиции в туристическую недвижимость, анализ PESTLE, пять сил Портера, SWOT-анализ, инвестиционные стратегии.

**Keywords:** investment in tourism real estate, PESTLE analysis, Porter's Five Forces, SWOT analysis, investment strategies

### Introduction

In the dynamic landscape of Vietnam's tourism sector, real estate investments have surged as pivotal contributors to the country's economic growth [1, c 1175]. This comprehensive analysis aims to explore the multifaceted strategies within Vietnam's tourism real estate sector, utilizing established analytical frameworks to offer a detailed perspective on the market's current conditions and future potential [2, c 5]. Through the application of PESTLE analysis, Porter's Five Forces, a general industry analysis, and SWOT analysis, this document seeks to equip stakeholders with critical insights necessary for navigating the complexities of this booming industry [3, c 1].

### Methodology

The methodology encompasses four analytical frameworks, each serving to uncover distinct aspects of the tourism real estate sector in Vietnam:

**PESTLE Analysis:** This tool assesses the external macro-environmental factors including Political, Economic, Social, Technological, Legal, and Environmental elements that affect the industry. Each factor is evaluated based on its impact level—strong (3), opportunity (2), or challenge (1)—to gauge its influence on the market [4, c4].

**Porter's Five Forces Analysis:** This analysis evaluates the competitive dynamics within the industry by examining five key forces: threat of new entrants, threat of substitutes, bargaining power of buyers, bargaining power of suppliers, and industry rivalry. Each force is rated on a three-point scale to determine its threat level to the industry [5, c 3].

**General Industry Analysis:** This section provides a holistic view of the industry's attractiveness

and potential. It involves a detailed examination of market size, growth rate, profitability, technological innovations, and trends that shape the strategic landscape of the tourism real estate sector.

**SWOT Analysis:** A strategic planning tool used to identify and analyze the internal Strengths and Weaknesses of the sector, as well as the external Opportunities and Threats. This analysis helps in strategizing on leveraging strengths, addressing weaknesses, capitalizing on opportunities, and mitigating threats [6, c 10].

### Results and discussions

#### PESTLE analysis Vietnam's tourism real Estate

PEST (Political, Economic, Social, and Technological) analysis is a management method through which organizations can assess external factors affecting their activities to become more competitive in the market [5, c7].

PEST analysis was first introduced under the acronym ETPS by Prof. Harvard by Francis J. Aguilar. In his 1967 publication "Scanning business environment" Aguilar highlighted economic, technical, political and social factors as important factors influencing the business environment.

The impact rating is divided into three levels: strong (3); Opportunity (2); Challenge (1).

PESTLE analysis is a framework used to evaluate the external factors impacting an industry or organization. For Vietnam's tourism real estate, this analysis can provide insights into the political, economic, social, technological, legal, and environmental factors that could influence the market. PESTLE analysis is presented in Table 1.

Table 1.

**PESTLE analysis.**

<b>Factor</b>	<b>Industry Changes</b>	<b>Changes at the Company Level</b>	<b>Actions</b>
Political	- Political stability and favorable foreign investment policies boost investor confidence and attract more investment in tourism real estate.   - Enhanced international relations contribute to increased tourist arrivals.	Political stability and pro-tourism policies enable companies to plan long-term strategies and secure investments.	Opportunity: Strengthen engagement with government bodies to leverage political support for project approvals and funding.
Economic	- Rapid economic growth and rising disposable income increase the demand for tourism infrastructure.   - The inflow of foreign direct investment aids in the development of diversified tourism real estate projects.	Economic growth leads to increased spending on luxury and travel, benefiting tourism real estate developers.	Challenge: Navigate global economic fluctuations and exchange rate risks to optimize investment returns.
Social	- Demographic trends such as a growing middle class and young population with travel aspirations drive demand for innovative tourism real estate developments.   - Cultural attractions lure international tourists, requiring diversified accommodation solutions.	Increased domestic tourism demand impacts real estate development strategies, prompting companies to innovate and tailor offerings to local preferences.	Opportunity: Develop properties that resonate with cultural trends and cater to both domestic and international tourists.
Technological	- Adoption of digital technologies for property management and booking enhances operational efficiency.   - Innovations in construction technology improve sustainability and reduce costs.	Technology adoption enhances guest experiences and improves efficiency in operations and resource management.	Opportunity: Invest in smart tourism technologies to enhance customer experiences and streamline operations.
Legal	- Regulatory frameworks governing land use and property ownership impact the scope and scale of projects.   - Compliance with environmental regulations shapes the sustainable development of new projects.	Navigating the legal landscape is crucial for companies to ensure compliance and mitigate risks associated with property development.	Challenge: Ensure compliance with increasingly stringent regulations while maintaining profitability.
Environmental	- The impacts of climate change necessitate the adoption of resilient building designs to protect investments.   - Conservation efforts and sustainability initiatives influence the development of eco-friendly tourism real estate projects.	Companies need to integrate sustainable practices into their projects to mitigate environmental impacts and align with consumer preferences for green travel.	Opportunity: Lead the market in sustainable tourism development to attract eco-conscious investors and customers.

This table provides a scientific summary of the external factors influencing the tourism real estate sector in Vietnam, highlighting both opportunities and challenges. Each factor is crucial for stakeholders looking to invest or expand in this market, offering a clear view of the various dimensions that could impact decision-making and strategic planning in the sector.

This table translates the PESTLE factors into the context of Vietnam's tourism real estate industry, highlighting the changes and opportunities each factor presents at both the industry and company levels, along with strategic actions that companies might consider.

#### **Porter's Five Forces Analysis**

This tool, developed by Michael E. Porter, provides a framework for analyzing the level of

competition within an industry and business strategy development. It assesses five critical forces that determine the competitive intensity and attractiveness of a market. These forces are the threat of new entrants, the threat of substitute products or services, the bargaining power of customers (buyers), the bargaining power of suppliers, and the intensity of competitive rivalry. This analysis helps to understand the power structure in an industry and is crucial for strategizing in the competitive tourism real estate sector [7 c 5].

The author assessed the level of threat of each of the five forces of competition on a 3-point scale (where 1 is a low level, 3 is a high level), to justify the resulting assessment. Porter's Five Forces Analysis is presented in table 2.



Table 2.

Porter's Five Forces Analysis		
Parameter	Value	Description
Threat from substitute products	Rating: 1 – Low level	The availability of substitute destinations or properties partially determines what consumers are willing to pay. A lack of close substitutes in unique tourist locales like heritage sites means consumer price sensitivity is low (demand is price inelastic).
Threat of industry competition	Rating: 2 – Medium level	Within the tourism real estate sector, competition varies significantly by region and the type of tourism (e.g., luxury vs. budget, cultural vs. adventure). Price variation and differing levels of service quality contribute to medium competition levels.
Threat from new market entrants	Rating: 1 – Low level	High entry barriers due to substantial initial investments, regulatory requirements, and the need for significant local knowledge reduce the threat from new entrants in the Vietnamese tourism real estate market.
Threat of buyer departure	Rating: 3 – High level	The tourism market's susceptibility to economic fluctuations, changes in tourist preferences, and external factors like pandemics can lead to high variability in demand, making this a critical area of concern.
Threat from suppliers	Rating: 1 – Low level	In tourism real estate, the supply chain mainly involves construction materials and labor, where multiple options often exist. This reduces supplier power, leading to a low threat level from suppliers.

This table adapts the Porter's Five Forces analysis framework to examine the strategic position of Vietnam's tourism real estate sector, helping stakeholders understand the competitive pressures and potential threats in the market.

**General industry analysis**

This broad analytical approach encompasses a variety of factors including market size, growth rates, industry trends, and technological innovations that

shape the overall attractiveness and potential profitability of the industry. General industry analysis provides a macro-level overview, essential for identifying the scale of opportunities and challenges in the tourism real estate market. It enables businesses to gauge the potential for growth and sustainability in the sector, considering both current conditions and future trends [8 c 4]. General industry analysis is presented in table 3.

Table 3:

General industry analysis	
Parameter	Characteristic
Market Size	Vietnam's tourism real estate market is thriving with a noticeable increase in international tourists and development projects. The market is characterized by various segments including luxury resorts, business hotels, and cultural tourism properties. Estimated at \$2,5 billion USD in 2023. Includes diverse segments like luxury resorts, hotels, condominiums, and eco-lodges.
Market Growth Rate	The tourism sector in Vietnam is growing steadily, supported by government initiatives and an increase in both domestic and international travel. The growth targets are ambitious, aiming to increase tourist arrivals and infrastructure development significantly over the next decade. Averaging 10% annually, indicating a robust and expanding market.
Market Overview	Vietnam's tourism real estate sector is diverse, covering everything from beachfront resorts to mountain lodges and city hotels, catering to a broad spectrum of travelers from luxury to budget tourists. Characterized by a variety of segments catering to different tourist preferences and investment levels. Increasing demand for sustainable and wellness-oriented projects.
Industry Profitability Indicator	The profit margin in the tourism real estate sector varies by region and type of investment. Coastal areas and major cities like Ho Chi Minh City and Hanoi tend to have higher profitability due to higher demand and room rates. ROI and IRR vary depending on project type, location, and management. Requires careful analysis on a case-by-case basis.
Technologies/Innovations	The sector is seeing increased use of sustainable building materials and smart technology in property management, enhancing guest experiences and operational efficiency. Technologies/Innovations Online booking platforms, virtual tours, and PropTech solutions are transforming the industry, enhancing marketing reach and operational efficiency.

Rate of Market Condition Changes	The market is subject to rapid changes influenced by global travel trends, economic conditions, and local regulations that can significantly impact investment and operational decisions. Moderate to fast pace due to evolving tourist preferences, technological advancements, and potential impacts of global economic shifts and climate change.
Scale of Competition	The competition is nationwide with major players focusing on prime locations while new entrants target niche markets. Primarily regional with increasing international competition, especially in luxury and resort segments.
Intensity of Competition	The competition level is moderate but increasing as international brands enter the market and local developers expand their portfolios. High, particularly in popular tourist destinations and established segments. Differentiation and unique offerings are crucial for success.
Likelihood of New Competitors	While the market is attractive, high entry barriers related to capital, expertise, and regulations make it challenging for new competitors to enter. Moderate to high, with potential entry of foreign investors and large development companies attracted by the market's growth potential.
Development Trends	Trends include an increasing focus on sustainable and eco-friendly tourism projects, integration of local culture into development, and partnerships between international investors and local firms. Growing focus on sustainable and eco-friendly projects, wellness tourism, and integrated resorts offering diverse experiences
Key Success Factors	Successful players in the market are those who manage to innovate in terms of customer experience, effectively utilize technology, and adapt quickly to market changes while maintaining strong relationships with local communities and governments. Strategic location selection, project quality and differentiation, effective marketing and branding, strong financial planning and risk management, understanding of legal and regulatory frameworks, and commitment to sustainable practices.

### SWOT Analysis

SWOT standing for Strengths, Weaknesses, Opportunities, and Threats, SWOT Analysis is a strategic planning tool used to identify and understand key factors internally and externally in the organization. Strengths and weaknesses are typically internal aspects of the organization, while opportunities and threats are external factors [10 c 15]. This analysis

is instrumental in strategic planning by helping organizations capitalize on their strengths, improve their weaknesses, seize opportunities, and mitigate threats. In the context of tourism real estate, SWOT Analysis helps companies to evaluate their position within the market and craft strategies that align with their capabilities and market conditions [8 c 15]. SWOT Analysis is presented in table 4.

Table 4

### SWOT Analysis

Strengths (SO Strategy)	Weaknesses (TW Strategy)
Rapidly growing tourism market - Vietnam's tourist arrivals are increasing annually, bolstering demand for diverse real estate investments.	High capital requirements - Large investments are needed for developing competitive and sustainable tourism projects, which can be a barrier.
Strong government support - Initiatives such as visa exemptions, direct international flights, and infrastructure improvements directly benefit the sector.	Regulatory complexities - Navigating the regulatory environment can be challenging due to varying regional regulations and bureaucracy.
Diverse cultural and natural attractions - Unique attractions from beaches to cultural sites provide a competitive edge in attracting tourists and investors.	Limited local expertise - There is often a gap in high-level management and service quality in the local workforce, which can affect project outcomes.
Increasing international partnerships - Collaborations with international brands and investors enhance the market's global reach and operational standards.	Environmental concerns - Projects must increasingly address sustainability, which can add to costs and complexity.
Opportunities (OW Strategy)	Threats (TS Strategy)
Rising demand for sustainable and culturally integrated projects - There is growing interest in developments that offer sustainable practices and local cultural immersion.	Economic fluctuations - Global and regional economic downturns can significantly impact tourism and investment in real estate.
Technological advancements - Innovations in building technology and property management systems offer	Increasing competition - Both local and international developers are expanding in Vietnam, intensifying the competition in popular areas.

opportunities for efficiency and enhanced guest experiences.	
Expansion of middle and upper-class demographics - Economic growth is expanding the domestic market for tourism-related real estate.	Climate change impacts - Rising sea levels and extreme weather can affect coastal properties and require adaptive building strategies.
New market segments - There is potential to develop new niches such as wellness tourism, eco-tourism, and adventure tourism.	Political instability - Changes in government policies or political instability can deter investment and disrupt market growth.

### Conclusion

The strategic analysis of Vietnam's tourism real estate sector reveals a market brimming with potential but also fraught with challenges. The PESTLE analysis underscores the critical influence of external factors, while Porter's Five Forces highlight the competitive pressures within the industry. The general industry analysis shows the sector's robust growth and evolving dynamics, which are further detailed in the SWOT analysis, revealing actionable strategies for stakeholders. Collectively, these analyses provide a roadmap for investors, developers, and policymakers to make informed decisions, capitalize on emerging opportunities, and steer through potential pitfalls in Vietnam's vibrant tourism real estate market. This strategic framework not only sheds light on the current state but also guides future investment and development strategies in this lucrative sector.

### References

1. Tung, Le Thanh. Tourism development in vietnam: new strategy for a sustainable pathway. *Geojournal of Tourism and Geosites* 31. 2020. 1174-1179.
2. Bardhan, A.D., Begley, J., Kroll, C.A., George, N. *Global Tourism and Real Estate*. 2018. 109-119.
3. Hai, Yang. An Analysis of the Rapid Development of Travel Industry in Vietnam. 2023. 14-29.
4. Strike, Stephanie L.. *Breaking Down Barriers to U.S. Investment in Vietnam's Real Estate Market*. 2016. 10-29.
5. Helmold, M. *Tools in PM. Management for Professionals*. 2018. 110-124.
6. Huang, Y. Strategic Environment Analysis of Logistics Enterprise based on SWOT-PEST- Michael Porter's Five Forces Model -- Taking SF Express as an Example. *Proceedings of the 2nd International Symposium on Social Science and Management Innovation (SSMI 2019)*. 2019. 134-154
7. Andriotis, K. Porter ' s Five Forces Model for Application in the Travel and Tourism Industry. 2019. 233-264.
8. Burghelea, C., Uzlau, C., & Ene, C.M. (2016). Comparative indicators of sustainable tourism. 2023. 183-201
9. Kniazeva, M., & Baskin, E. SWOT Analysis. *Strategic Decisions*. 2019. 10-24
10. Tran, H.H. Cluster analysis of the secondary residential real estate market / H.H. Tran, E.A. Konnikov, D.G. Rodionov, O.Yu. Borisov // *Modern Economy Success*. – 2024. – No. 3. 115-129.

УДК: 130.2 (04).

## ПРОСТРАНСТВО КУЛЬТУРЫ: ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ОРГАНИЗАЦИИ

*Алишерова Ч.Б., Мамырбаева Н.К.*

*Кыргызский государственный технический университет им.И.Раззакова  
Кыргызстан, г.Бишкек*

## SPACE OF CULTURE: MAIN STAGES OF ORGANIZATION

*C.B. Alisherova, N.K. Mamyrbayeva*

*Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakov  
Kyrgyzstan, Bishkek*

DOI: 10.31618/NAS.2413-5291.2024.1.101.908

### АННОТАЦИЯ

В современную эпоху, когда проблемы глобального масштаба, затрагивающие глубинные основы человеческой цивилизации, выдвинулись на первый план, анализ проблемы освоения человеком пространства приобретает особую значимость.

Актуальность проблемы организации культурного пространства диктует необходимость рассмотреть ее в историческом аспекте. В связи с этим рассмотрим основные этапы становления пространства культуры в свете развития человеческой деятельности.

Любое живое существо, включая человека, устанавливает свою сферу обитания и охраняет ее, то есть каждое живое существо имеет личное жизненное пространство.

**ABSTRACT**

In the modern era, when problems of a global scale affecting the deep foundations of human civilization have come to the fore, the analysis of the problem of human exploration of space takes on special significance. The relevance of the problem of organizing cultural space dictates the need to consider it from a historical perspective. In this regard, we will consider the main stages of the formation of the cultural space in the light of the development of human activity.

Any living creature, including humans, establishes its own habitat and protects it, that is, every living creature has a personal living space.

**Ключевые слова:** культура, пространство культуры, личная территория, жизнедеятельность человека, первобытное общество, человеческая история, этап, кочевой образ жизни.

**Key words:** culture, cultural space, personal territory, human activity, primitive society, human history, stage, nomadic way of life.

Одним из первых территориальными потребностями людей заинтересовался американский антрополог Эдвард Голл. Ученый установил: воздушное пространство на определенном расстоянии вокруг себя живые существа считают личным, собственным. Голл назвал его «воздушным пузырем, который каждый из нас носит с собой» [1]. Он выяснил, что размеры пузыря находятся в прямой зависимости от плотности населения местности, где человек родился и вырос. Кроме того, «воздушный пузырь» делится на несколько внутренних слоев. Ближайший, интимный, располагается в 15-45 см вокруг тела. Следующий (Голл назвал его «личным») окружает каждого радиусом 1, 2 м. И если другие люди вольно или невольно становятся «нарушителями» границы, реакция любого из нас одинакова - отрицательный стресс: повышается артериальное давление, расширяются зрачки, появляется чувство раздражения. Дома воздушный пузырь плавно перетекает на вещи, которыми мы пользуемся. У каждого члена семьи облюбовано местечко в квартире, которое он считает своим. Это тоже личная территория. Свою воздушную прослойку, выйдя из комнаты, человек уносит с собой, но место, где он обычно сидит, отдыхает, обязательно займет. Человек, как и животное, склонен метить «свою» территорию. Вставая с кресла «на минуточку», глава семьи оставляет в нем газету, которую читал. Это сигнал: «здесь сижу я», «скоро вернусь». Свой уголок дивана дедушка «метит» очками на подлокотнике, бабушка - вязанием.

Таким образом, человек изначально окружает себя личностной территорией, пространством, которое считает своим, как будто оно является продолжением его тела. Пространство общества начинается с личного пространства каждого индивида.

История человечества начинается около 35-40 тысяч лет назад с появлением неантропов. С этого момента начинается освоение людьми окружающего их пространства земной территории, поскольку взаимодействия с природными условиями осуществляются не в биологических формах, а в преобразовании посредством орудий труда окружающей среды и приспособлением ее к потребностям человека.

Для архаичного человека была характерна слабо выраженная способность к целеполагающей

деятельности, имело место единство жизнедеятельности человека с природными циклами. Мифологическое сознание ориентируется исключительно на цикличность, повторяемость событий. В этот период процесс общественного производства решающим образом зависит от природных условий и начинается с элементарных форм социальности в деятельности первобытных людей, живших прежде всего природной жизнью.

В первобытном обществе имеет место единство жизнедеятельности человека с природными циклами. Это обстоятельство определяет форму пространства первобытного общества, которые подобны природным ритмам и циклам.

В первобытном обществе человек лишь содействует природе, больше приспособляясь к ней, чем ее изменяя. Выделившись из окружающей его природы, он практически сосуществует с нею. Несмотря на то, что все необходимое для жизни он берет из природы, степень ее освоенности минимальная. Все это приводит к тому, что культурное пространство первобытнообщинного строя выступает в качестве формы общения человека с природой, которое носит поверхностный характер и не сопряжено с проникновением «в глубь» природы, использованием ее гигантских богатств для совершенствования общества. Социальные качества общественного организма, а вместе с ними и пространство культуры выступают в своем эмбриональном состоянии. В.П. Кузьмин, подробно исследовавший становление общественных систем с точки зрения соотношения в них природных и социальных начал, отмечает, что «господство социального начала и соответствующие формы социальной целостности устанавливаются уже в первобытном обществе». Однако, другая сторона, - привязанность общественного производства к земле и, следовательно, непосредственно к природному началу, а также господство мелкого, раздробленного натурального хозяйства еще долго сохраняют незавершенным преобразование природно-социального базиса в социальный по преимуществу, то есть развивающийся главным образом на своей собственной основе» [2].

Природная определенность труда ведет и к неизбежному преобладанию сельского типа расселения и сельских поселений. Именно деревня есть ведущая форма существования

протопоселения, технологическое пространство которого является воплощением синкретического единства процессов роста объема искусственного мира и повышения степени его искусственности.

На этом самом раннем этапе человеческой истории создание жилища и поселения явилось первыми элементами искусственной среды. Необходима была пространственная изоляция от природы, от внешних факторов, которые действовали не только благотворно (природа давала для жизни абсолютно все), но и часто губительно. Возникает замкнутое пространство в организации жилища, в замкнутую пространственную систему складываются поселения.

В первобытном обществе зависимость расселения населения, т.е. его размещения на осваиваемой территории, от производства, максимально жесткая: расселение и производство спаяны между собой.

В силу этого места труда и обитания в территориальном плане практически совпадают, а поселения имеют, как правило, непостоянный характер.

Пространственная организация жилища древнего человека существенно обусловлена общественной практикой, его производственной деятельностью.

Кибитки, чумы, юрты приспособлены к кочевому образу жизни. Они, как правило, имеют круглую форму. Историко-этнографическими исследованиями установлено, что у народов, ведущих кочевой образ жизни, устойчиво сохраняется круглая форма жилища с очагом в центре. Вся жизнь кочевника проходила в юрте.

В качестве примера может служить юрта кыргызского народа. Благодаря деревянной конструкции и войлочному покрытию она легко и быстро разбирается на отдельные составные части, удобные для транспортировки и так же быстро компактно собирается.

Диаметр окружности средней юрты около 5м, высота - в пределах 3-3,5 м. В середине юрты отведено место (коломто) для очага, который обогревает все помещение. Очаг играл ведущую роль в организации пространства. Первоначально он был за пределами самого помещения, а затем, находясь внутри жилища, стал играть централизующую роль, являясь фокусом

общебытовой, общественной и духовной (сакральной) жизни.

Справа от входа - женская половина, где хранятся продукты, утварь; слева - мужская половина, где сразу у входа развешиваются принадлежности скотоводческого хозяйства, конское и охотничье снаряжение. Напротив входа на сундуки, скамьи или камни складывались стопками постельные принадлежности, ковры, кошмы, кожаные сундуки.

Селились кыргызы обычно аилами, которые создавались главным образом по родовому признаку.

Зимние стоянки строили в защищенных от ветра долинах и ущельях. Здесь ставили юрты, строили навесы, загоны для скота обносили каменной, глиняной или плетёной оградой.

С.Б. Лавров и М.Н. Межевич подчеркивают, что расселение в ту пору было не просто обусловлено производством, а буквально поглощено им. Зависимость от природы существует как целенаправленная зависимость, как использование природы в соответствии с предварительно сформулированным замыслом. Это проистекает из неразвитости производительных способностей человека, отсутствия опыта и предельной узости целей [3].

#### **Выводы**

Итак данная степень организации пространства обуславливается природной зависимостью, доминированием естественно возникших средств труда и живого труда над овеществленным. Пространство культуры на этой ступени развития можно обозначить как естественно-организованное.

#### **Список использованной литературы**

1. Взгляд на самочувствие с личной территории // Здоровье. - 2000. - № 1. - С. 81.
2. Кузьмин В.П. Принцип системности в теории и методологии К. Маркса. - М.: Наука, 1986. - С. 130-131.
3. Лавров С.Б., Межевич М.Н. Марксизм о социально-экономической обусловленности расселения // Известия ВГО. - 1983. - Вып. 6. - С. 483.
4. Каган М.С. Человеческая деятельность. - М., 2004. - 256с.
5. Маркарян Э.С. Теория культуры и современная наука. - М., 2003.

УДК: 130.2 (04).

**ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ПРОСТРАНСТВЕ В ФИЛОСОФИИ***Алишерова Ч.Б., Мамырбаева Н.К.**Кыргызский государственный технический университет им.И.Раззакова  
Кыргызстан, г.Бишкек***CONCEPTS ABOUT SPACE IN PHILOSOPHY***C.B. Alisherova, N.K. Mamyrbayeva**Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakov  
Kyrgyzstan, Bishkek*

DOI: 10.31618/NAS.2413-5291.2024.1.101.906

**АННОТАЦИЯ**

Как видим, пространство и время рассматриваются как нечто целостное в мировом масштабе, как физические реальности, конкретизация которых происходит на уровне мегамира, макромира и микромира. При этом физическая реальность выступает у исследователей как мировая, всеобщая, универсальная реальность времени и пространства. Но при таком подходе пространственно-временное видение не наполняется содержанием. Но, если исходить из того, что в мире существует неисчерпаемое множество видов материи и форм движения, то, следовательно, пространство и время, будучи обусловленными движущейся материей, могут образовывать бесчисленное множество пространственно-временных форм. Исходя из этого, в науке появляется множество работ, в которых рассматриваются различные формы пространства, связанные с определенным уровнем развития материи.

**ABSTRACT**

As we see, space and time are considered as something integral on a global scale, as physical realities, the concretization of which occurs at the level of the megaworld, macroworld and microworld. At the same time, physical reality appears to researchers as the world, universal, universal reality of time and space. But with this approach, spatio-temporal vision is not filled with content. But, if we proceed from the fact that in the world there is an inexhaustible variety of types of matter and forms of movement, then, consequently, space and time, being conditioned by moving matter, can form an infinite number of spatio-temporal forms. Based on this, many works appear in science that examine various forms of space associated with a certain level of development of matter.

**Ключевые слова:** пространство, социальное пространство, социосфера, геополитика, географическая школа, историческое пространство, детерминизм, среда.

**Key words:** space, social space, sociosphere, geopolitics, geographical school, historical space, determinism, environment.

Исследователи различают физико-химический пространственно-временной континуум, биологическое пространство и время, геологическое пространство, географическое пространство, математическое пространство, социальное пространство [1].

Проблема социальной организации пространства в домарксистской философии не была поставлена ни одним философом, что обусловлено было господством идеализма во взглядах на общество, неразвитостью гуманитарного знания и абстрактным подходом к человеку.

В своих работах Маркс и Энгельс говорят о трех видах пространственных характеристик общества, которые имеют разное социальное значение: пространстве природной среды общества, пространстве вещно-предметного мира «очеловеченной природы», который стоит за общественными отношениями, пространстве населения.

В.И. Ленин осуществил дальнейшее развитие марксистских воззрений на пространство общества. При анализе политических явлений событий, отношений В.И. Ленин неоднократно обращался к пространственным формам, через которые глубже и полнее раскрывает их сущность [2].

Впоследствии понятие социального пространства было развито дальше. Многие авторы современных философских публикаций преследуют цель определения пространства общества. При решении этой задачи обнаруживается по преимуществу два подхода: одни авторы делают акцент на определении пространства общества как аспекте объективной социальной реальности, как общественно-реальной формы общественного бытия ( Г.Е. Зборовский, Л.Д. Митева, Р. И. Эпштейн и др.); другие выдвигают в определениях на первый план то, что пространство общества есть категория целеполагания и научного познания (А.И. Яценко, А.Н.Лой, М.П. Бузский и др.).

Значительная часть авторов выделяет в качестве основной характеристики социального пространства совокупность общественных отношений как отношений людей друг к другу, которые и составляют, по их мнению, главное содержание пространства как формы социального развития [3].

Одним из первых данный способ понимания социального пространства реализовал Г.Е. Зборовский, который подчеркивал, что общественные отношения составляют основное

содержание социального пространства как определенной формы и вместе с тем необходимого условия функционирования общественных отношений. По определению Г.Е. Зборовского, «являясь социальной формой движения, общественные отношения составляют содержание социального пространства»[4].

По словам В.Г.Виноградского, «принципиальное отличие пространства как формы общественного бытия от всех иных разновидностей пространства заключается в том, что его возникновение и развитие всецело связано с деятельностью общественного субъекта (общества в целом, социальной группы, индивида). Социальное пространство является специфической формой этой деятельности»[5].

Подобное определение приводится В.К. Потемкиным и А. Л. Симановым: «...социальное пространство можно понимать как форму существования социального бытия. Поэтому мы должны говорить о понятии социального пространства как о философской категории, отражающей форму существования высшего структурного уровня организации бытия, т. е. общества» [6].

В то же время другие исследователи считают, что социальное пространство представляет собой «определенный фрагмент закономерностей физических времени и пространства» [7].

Подобную точку зрения разделяют Р. И. Эпштейн [8], В.И. Жог, В.А. Канке,[9].

Среди зарубежных воззрений на проблему пространства общества после возникновения марксизма выделяются такие направления, как географическая школа (географический детерминизм, геополитика), концепция исторического пространства.

**Географическая школа** отождествляет социально-организованное пространство с географическим, с территорией. Это одна из наиболее ранних концепций пространства. Теоретические истоки географического детерминизма исследователи обнаруживают еще у древних – Геродота Гиппократ, Фукидида, Страбона, Полибия. Сама же географическая школа характеризуется именами Бодена, Монтестье, Тюрго, Гердера, Риттера, Бокля.

Одним из серьезных факторов, приведших к возникновению теорий географического детерминизма (в которых рассматривалось значение географического пространства как определяющего обстоятельства в жизни общества), были великие географические открытия XV-XVI веков. После этих открытий и последовавших за ними колониальных завоеваний стало возможным утверждение, согласно которому состояние и развитие общества обуславливаются его отношением к географической среде. Географический детерминизм подчеркивает роль не только пространства, но и климата, ландшафта, полезных ископаемых, плодородия почвы, географического положения, флоры и фауны, но во

всех этих факторах пространственная характеристика занимает ведущее место.

Рассматривая соотношение общества и географической среды, представители географической школы подчеркивают значение пространства в жизни человека. При этом источник общественных изменений выводится за пределы общества, в противостоящую ему природную среду, которая и выступает как пространство человека. При этом социальный организм противопоставляется форме его бытия – пространству, которое не включено в общественную материю, является оболочкой общества.

Крайним проявлением географической школы является теория геополитики, одной из самых реакционных в истории человечества. А. Хаусхофер, один из крупных немецких представителей геополитики, считал, что она характеризует «взаимоотношения между окружающим человека пространством и политическими формами его жизни» [10].

В геополитике основное внимание уделяется связи пространства, земли и политики, роль пространственного фактора в жизни общества настолько преувеличена и абсолютизирована, что объявляется основой любых политических действий. Центральным для геополитики является понятие «жизненного пространства». Его возникновение было подготовлено еще в конце XIX века, когда один из основателей немецкой геополитики Ратцель сформулировал «основные законы пространственного роста государств». В период между двумя мировыми войнами в Германии было выдвинуто требование «жизненного пространства», которое должно быть завоевано прежде всего на Востоке. Теория геополитики стала теоретическим обоснованием фашизма. В послевоенный период происходит модификация геополитических идей. На смену «жизненному пространству» приходит «великое пространство», ставится вопрос об образовании крупных межгосударственных союзов, которые могли бы завоевать великое пространство, вплоть до мирового. Таким образом, современные взгляды геополитиков основываются по-прежнему на идее преувеличения роли пространства в жизни общества. По словам современного сторонника геополитики А. Грабовского, «Пространство – это ... последняя причина всего исторического развития... Пространство, безусловно, является последней причиной всех земных вещей» [11].

Проблема географического пространства разрабатывалась в трудах Ф. В. Константинова, В. А. Пуляркина, К. Н. Дьяконова, Ю. К. Плетнева, В.Г. Виноградского и др.[12]. Эти авторы работают на стыке философской и географической наук и обращают внимание на ряд понятий, пограничных с понятием географического пространства: географическая среда, ландшафтная среда, социосфера, техносфера и др.

При определении понятия социального пространства ученые усматривают связь между

уровнем развития производительных сил и определенной территорией, на которой разворачивается социальная жизнь. По словам В.А. Виноградского, «общество есть некое материально-пространственное образование, размещенное во внешнем, природном (географическом) пространстве».

Существует еще одна группа концепций, выявляющих сущность социального пространства – **урбанистическая, градостроительная** и др. Кратко их суть можно свести к следующему. Городское пространство благодаря определенной структуре выполняет роль связующего фактора в жизнедеятельности людей отдельных социальных групп. Конструирование, проектирование пространственных структур должно определяться социальными процессами.

Урбанистическая трактовка проблемы пространства дает возможность обнаружить взаимозависимость между социальными процессами, общественными преобразованиями и материально-пространственными структурами. Урбанистическая концепция социального пространства в той или иной мере содержится в работах А.В. Баранова, В.Л. Ружже, З.З. Яриной и др.[13].

В плане понятия «социальное пространство» интерес представляет концепция **исторического пространства**, сформулированная японским философом К. Янагидой. В своей книге «Философия истории» он утверждает, что «история вовсе не подобна прямой линии, не имеющей ни ширины, ни толщины, всегда обладает определенным пространственным средой»[14]. Поэтому он вводит понятие «историческое пространство». Автор считает, что как любое пространство имеет исторический характер, так и любая история имеет пространственный характер. Историческое пространство, по мнению Янагиды, означает место взаимодействия среды и субъекта. Проводя идею активного воздействия людей на историческое пространство и рассматривая события и явления, происходящие в историческом пространстве, в их взаимосвязи и взаимообусловленности, в целом историческое пространство Янагида сводит к взаимодействию субъекта и среды и, в конечном счете к географическому пространству. Интересной является мысль японского философа о небеспредельности исторического пространства, которое по мере приближения к первобытному обществу становится все более тесным. Концепция исторического пространства представляет интерес, т.к. рассматривает человеческую историю сквозь призму ее пространственного развития. Вместе с тем следует иметь в виду, что историческое пространство нужно рассматривать как разновидность социального типа пространства.

Многие современные исследователи, раскрывая понятие «социальное пространство», обращают внимание на ряд материально-предметных формообразований, слагающих общественный организм. Выделяя социальное

пространство, они имеют в виду, прежде всего, вещественные результаты природно-преобразовательной деятельности человека [15].

#### **Выводы**

Итак, выше вкратце были рассмотрены различные концепции социального пространства. Возникновение различных концепций и представлений, «социализирующих» пространство, вызвано рядом причин. Во-первых, очевидна специфика социальных процессов по сравнению, скажем, с физическими. Описать их физико-математическим языком невозможно. Поэтому появляется необходимость изучить и описать социальные процессы, которые происходят в социальном пространстве и социальном времени. Различные сочетания этих факторов и определяют различные варианты концепций социального пространства. При этом во всех случаях под социальным пространством понимают такое пространство, которое формируется социальными процессами и взаимодействиями и в которых эти процессы и взаимодействия реализуются. Социальные явления специфичны в силу социальной формы движения материи, поэтому социальные процессы протекают в качественно ином пространстве по сравнению с физическим, географическим, биологическим и другими пространствами. Часть исследователей обратила свое внимание на изучение повседневного пространства. В жизни человека задействованность и участие в этом пространстве играет важную роль, так как «становление и образование повседневного пространства есть одновременно становление самого человека, впитывающего ритмы его колебаний. Порядок повседневности организует не только внешнюю, но и внутреннюю жизнь. В этом чрезвычайно сильно проявляется вся индивидуальная целостность нашего существа» [16]. Этой проблемой занимаются, в частности, такие ученые, как Л. Витгенштейн. Развитие современного общества, резко возросшие в отличие от всех предыдущих исторических эпох темпы и объемы деятельности, направленной на повышение производительности труда, привели к экстенсивному потреблению пространства биосферы, к созданию больших и концентрированных массивов рукотворного мира. К началу XXI столетия человеческая цивилизация, изменившись и социально, и научно - технически, вошла в полосу ускоряющегося во времени и расширяющегося в пространстве роста общественного производства во всем многообразии его звеньев и, тем самым, стремительного замещения природной среды все более разветвленной искусственной средой жизнедеятельности.

В итоге пространство жизни человека приобрело планетарные масштабы. Данные обстоятельства вызывают необходимость по - новому осмыслить процессы взаимодействия общества и природы в пространственном аспекте. В этом плане представляется интересным взглянуть на проблему пространства с точки зрения



культурологии, так как понятие культуры несет на себе нагрузку преобразующей деятельности в целом, включает в себя социальные, экономические, политические и другие характеристики общественной жизни.

#### Список использованной литературы

1. Абасов А.С. Диалектика пространства и времени в свете современного развития науки: Автореф. дис.
2. канд. философ. наук. – Баку, 1982. – 25 с.; Пространство и время. – Киев: Наукова думка, 1984. 356 с.; Зборовский Г.Е. Пространство и время как формы социального бытия. – Свердловск, 1974 и др.
3. Ленин Полн.Собр.Соч.т.36.-С.228
4. См.: Хоменко А.В. Об объективном содержании пространства и времени // Единство мировоззренческих и методологических функций марксистско-ленинской философии. – Киев: Наукова думка, 1980. – С. 79.
5. Зборовский Г.Е. Пространство и время как формы социального бытия. – Свердловск, 1974. - С. 68.
6. Виноградский В.Г. Социальная организация пространства. – М.:Наука, 1988. – С. 17.
7. Потемкин В.К., Симанов А.Л. Пространство в структуре мира. – Новосибирск, 1990. – С. 141.
8. Лой А.Н. Социально-историческое содержание категории «время и пространство». – Киев: Наукова думка, 1978. – С. 4.
9. Эпштейн Р. И. Категория «социальное пространство» и соотношение ее с категорией «общественно-экономическая формация» // Взаимодействие базисных и надстроечных явлений развитого социализма. – Свердловск, 1980. – С. 172.
10. Жог В.И., Канке В.А. Проблема множественности форм пространства и времени // Диалектический материализм и проблемы современного естествознания. – М.: Нука, 1980. – С. 29.
11. Цит. По кн.: Зборовский Г.Е. Пространство и время как формы социального бытия. – Свердловск, 1974. – С. 55.
12. Константинов Ф.В. Взаимодействие природы и общества и современная география // Изв. АН СССР, сер. Географическая. – 1964. - № 4; Пуляркин В.А. О содержании понятия «географическая среда» и о влиянии географической среды на общество // Природа и общество. – М.: Мысль, 1968. – С 77; Дьяконов К.Н. Некоторые вопросы развития географии в связи с антропогенным фактором формирования географической среды // Природа и общество. – М.: Мысль, 1968. и др.
13. Баранов А.В. Общение по месту жительства и соседство // Социологические исследования города: Информ. бюллетень. № 16. – М., 1969; там же: Ружже В.Л. Социология и жилище.
14. Янагида К. Философия истории. – М.: Мысль, 1969. – С. 104.
15. Дорофеев Д.Ю. Топология повседневного пространства // Философия и вызов XXI века. – СПб.: Прогресс, 1999.-С.87.

УДК: 130.2 (04).

### К ВОПРОСУ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КУЛЬТУРЫ

*Алишерова Ч.Б., Мамырбаева Н.К.*

*Кыргызский государственный технический университет им.И.Раззакова  
Кыргызстан, г.Бишкек*

### ON THE ISSUE OF DEFINITION OF CULTURE

*C.B. Alisherova, N.K. Mamyrbayeva*

*Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakov  
Kyrgyzstan, Bishkek*

[DOI: 10.31618/NAS.2413-5291.2024.1.101.907](https://doi.org/10.31618/NAS.2413-5291.2024.1.101.907)

#### АННОТАЦИЯ

Человек и культура — это тема, представляющая огромный интерес для науки. Понятие «культуры» имеет долгую историю. Его первоначальный смысл традиционно связывался с процессами обработки земли (в том числе растений и животных), а также с почитанием и поклонением кому-либо или чему-либо. Тем самым уже при формировании понятия культуры его эпистемологическое значение приобретало многомерный характер. Культура понималась не только как возделывание природы, но и возделывание, образование самого человека. Как заметил римский мыслитель, ритор Цицерон: «философия есть культура души». Позднее рассуждения о «культуре умов» повторялись многими мыслителями, поскольку становление рационалистического мировоззрения способствовало пониманию культуры как процесса развития человека, его разума и творческих возможностей.

### ABSTRACT

Man and culture is a topic of great interest to science. The concept of “culture” has a long history. Its original meaning was traditionally associated with the processes of cultivating the earth (including plants and animals), as well as with the veneration and worship of someone or something. Thus, already during the formation of the concept of culture, its epistemological significance acquired a multidimensional character. Culture was understood not only as the cultivation of nature, but also the cultivation and education of man himself. As the Roman thinker and rhetorician Cicero noted: “philosophy is the culture of the soul.” Later, discussions about the “culture of minds” were repeated by many thinkers, since the formation of a rationalistic worldview contributed to the understanding of culture as a process of human development, his mind and creative capabilities.

**Ключевые слова:** культура, понятие, определение, формирование, учение, феномен культуры, социальный мир, культурология

**Key words:** culture, concept, definition, formation, teaching, cultural phenomenon, social world, cultural studies

В рамках классической концепции культуры появилось обилие учений о культуре, по-разному трактующих понятие культуры [1]. Это объясняется следующими обстоятельствами:

а) масштабность самого феномена культуры, его многообразие, многоликость проявления, его представленность практически во всех точках пространственно-временного континуума социального мира, что объективно предопределяет:

б) разнохарактерность наук, в фокус интереса которых попадает феномен культуры, что в свою очередь обуславливает:

в) обширность накопленного фактологического знания о культурных событиях, явлениях, процессах в контексте различных наук [2].

Все это обуславливает необходимость более четкого определения этого важного понятия.

В кругу специалистов принято разделять культуру в узком и широком смысле этого слова. Когда занимаются культурой в широком смысле слова, обычно имеют дело со всей совокупностью искусственных объектов. В узком же понимании к понятию «культура» принято относить продукты специализированной деятельности, в частности объекты элитарной культуры.

При этом основное внимание уделяется ориентации на узкую специализацию, на преподавание истории или теории искусств, а теоретической культурологии уделяется недостаточное внимание. Поэтому многие студенты плохо разбираются в понятии «культуры».

На наш взгляд, необходимо уделять большее внимание общему понятию «культуры». Доминантным направлением в культурологии должна стать культура как обобщенный предмет изучения, а не какие-то отдельные ее компоненты. Как подчеркнул Б. Ерасов, смысл культурологии в научном и образовательном плане заключается в том, что она должна обобщить содержание общественной жизни людей, выявить ее действительные, символические, пространственно-временные порядки, механизмы социальной регуляции[3].

Из бесчисленного множества существующих в литературе определений, на наш взгляд, следует выделить такие:

а) культура - совокупность материальных и духовных ценностей; она есть результат человеческой деятельности, осмысления мира и бытия человека в нем;

б) культура — это воспроизводство самого человека как общественного человека; это постоянный процесс социализации человека, необходимый для его адекватной ориентации в мире и обществе;

в) культура — это способ существования человека; вне культуры человек переходит в животное состояние.

Исходя из ориентации такого подхода, на наш взгляд, следует отнести понимание культуры как:

а) совокупности искусственно созданных человеком предметов, его знаний и т.п., образующих «вторую природу» человеческого существования, мира, отличающегося от мира «первой» природы, от всего того, что дано человеку естественным образом, то есть культура как весь вне-природный, искусственный мир, включающий в себя все многообразие видов, способов и результатов человеческой деятельности. ;

б) специфической для человека системы адаптации к среде, прежде всего системы технологий, создаваемых человеком для удовлетворения своих многообразных потребностей;

в) особой сферы общественной жизни и совокупности специфических культурных видов социальной деятельности, к которым относят главным образом «высокие», творческие виды практики (прежде всего художественное творчество), включая соответствующие институциональные формы его организации и распространения результатов - музеи, театры, библиотеки и т.д.;

г) высшего уровня, «пиковых» проявлений развития человеческой цивилизации, как своего рода собрания лучших творений, созданных человечеством в различных отраслях творческой деятельности;

д) социальную деятельность (представленную во всех ее формах) определенного качества, с положительной направленностью, деятельность и ее результаты, ориентированные на гуманистические ценности и идеалы, то есть имеющие своего рода «знак качества»;

е) особого, специфического лишь для человеческой практики ценностного среза - то есть разные виды культуры - экономическая, политическая, художественная, религиозная и другие виды культуры;

ж) совокупность норм, ценностей, идеалов, которые существуют вне пределов не только первого (природного), но и второго (социального) мира;

з) уровня развития самого человека, его знаний, умений, способностей.

Естественно, что многообразие подходов к определению понятия культуры порождают и многообразие ее теорий.

Рассмотрим вышеназванные определения понятия культуры.

Так, определение культуры как отдельной сферы социального мира, как человеческой деятельности в области художественного творчества и распространения ее результатов (музеи, театры, библиотеки и т.д.) выделяет особый вид пространства, в котором существуют лишь возвышенные виды социальной практики, отдаленные от повседневных человеческих проблем, позволяющих уйти от них в мир высших ценностей. Такое определение означает, что вне рамок этих видов практики находится принципиально иное, НЕ-КУЛЬТУРНОЕ пространство, в котором оказываются все иные, не соответствующие «высокому творчеству» формы деятельности - экономическая, политическая и т.д., не говоря уже о повседневной бытовой жизнедеятельности человека. Такой подход к пониманию культуры акцентирует внимание лишь на областях деятельности как собственно и единственно имеющих отношение к культуре. Представляется, что выключение из состава культуры огромного пространства многообразных форм человеческой практики является неправомерным.

Понимание культуры как особого «среза» или уровня социального пространства включает в себя понимание положительного, «хорошего» в человеческой цивилизации, «красоты жизни», которые воплощены в искусстве, в вершинах творчества, а также в положительных идеалах и идеях, воспитывающих так называемого культурного человека, то есть представляет культуру как систему ценностей, образцов, норм, идеалов, символов и смыслов. Это понимание также не включает в себя другие виды человеческой практики, что также не дает полного представления о деятельности человечества.

Таким образом, представляется, что в понятие культуры следует включать не локальное, а генеральное пространство человеческой практики,

рассмотренное под определенным углом зрения, в которое входит три сферы: антропологические основания культуры; общественный, связанный с совместной жизнедеятельностью, контекст становления культуры; система культурных ориентиров деятельности и продуктов различных форм культурсообразной практики.

#### **Выводы**

В основу интерпретации культуры должна быть положена не мозаика из историй религий, искусств, литературы, общественной мысли и т.п., а анализ целостного феномена культуры.

Представляется, что культурология как наука должна изучаться в двух направлениях: курс общей культурологии, в котором даются обобщенные представления о культуре как об искусственном, не природном мире и «отраслевые» культурологии. Тогда в каждом вузе соответствующего профиля - естественнонаучного, технического, гуманитарного соответствующие специализации курсы культурологии могут представлять собой преломление базовой общей культурологии применительно к отраслевым дисциплинам.

Понятие пространства культуры, таким образом, включает в себя единство материального и духовного субстрата общества, отражает как материальную, так и духовную сторону жизнедеятельности общества, приоритетность «культурного» над экономическими, социальными и прочими характеристиками общества очевидна, а категория «пространство культуры» отражает пространственный аспект как закономерный, необходимый и специфический в структуре, функционировании и развитии общества. Понятие «пространство культуры» отражает пространственную сторону развития общества, связанную как с вещным и предметно-деятельным его существованием, так и с его духовным развитием.

категория «пространство культуры» тесно связана с категориями «деятельность», «социум», «социальное пространство» и отражает объективно реальную сторону существования людей.

#### **Список использованных источников**

1. Буржуазные концепции культуры: кризис методологии. - Киев: Наукова думка, 1980. - 276 с.
2. Межуев В.М. Культура и история. - М.: Наука, 1977. - С.5
3. Наука о культуре: итоги и перспективы: Информационно-аналитический сб. - М., 1995. - С. 30.
- Гуревич П.С. Философия культуры.-М., 2001.- 352с.
- Культурология /Под ред.А.А.Радугина , -м., 1996.-400с.

УДК 330.4 ББК 65в631

**МИРОВОЕ РАЗВИТИЕ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ  
И ИХ РОЛЬ ДЛЯ РЫНОЧНОЙ ЭКОНОМИКИ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

*Ахметов К.А., Мадиев Г.Р.*

*Казахский национальный аграрный исследовательский университет*

*Республика Казахстан,*

*050010/A25D4x5. Алматы, пр. Абая 8*

*Тауменов Е.И.*

*Центр Макроэкономических исследований и прогнозирования АО*

*«Институт экономических исследований» Республики Казахстан,*

*Z05F4AO. г.Астана улица Темирказык, 65*

**GLOBAL DEVELOPMENT OF ECONOMIC AND MATHEMATICAL METHODS AND THEIR  
ROLE FOR THE MARKET ECONOMY OF THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX OF THE  
REPUBLIC OF KAZAKHSTAN**

*K.A. Akhmetov, G.R. Madiev*

*Kazakh National Agrarian Research University Republic of Kazakhstan*

*050010/A25D4x5, Almaty, Abay Avenue 8*

*E.I. Tautenov*

*Center for Macroeconomic Research and Forecasting JSC*

*"Institute of Economic Research" of the Republic of Kazakhstan,*

*Z05F4AO. Astana*

*Temirkazyk Street, 65*

DOI: 10.31618/NAS.2413-5291.2024.1.101.909

**АННОТАЦИЯ**

В работе рассматривается развития научного наследия нобелевских лауреатов и подчеркивается их теоретические и практические достижения, которые лежат в основе стратегий, обеспечивших десятилетия устойчивого роста наиболее значимых стран мира. Отражено мировое развитие экономико-математических методов и их роль для рыночной экономики агропромышленного комплекса Республики Казахстан. (АПК РК). Приведены новые методологические подходы к построению экономико-математических моделей оптимизации сельскохозяйственного производства, адаптированные к условиям рыночной экономики, учитывающих особенности современного воспроизводственного процесса в сельском хозяйстве, апробированные на практическом примере. Подготовлена в рамках грантового Проекта ГУ «Комитета науки» МОН РК по теме № AP19678876 «Эффективная система макроэкономических инструментов государственного регулирования инновационного развития АПК РК»

**ANNOTATION**

The work examines the development of the scientific legacy of the Nobel laureates and highlights their theoretical and practical achievements, which underlie the strategies that have ensured decades of sustainable growth for the world's most significant countries. The global development of economic and mathematical methods and their role for the market economy of the agro-industrial complex of the Republic of Kazakhstan is reflected. (APK RK). New methodological approaches to the construction of economic and mathematical models for optimizing agricultural production, adapted to the conditions of a market economy, taking into account the features of the modern reproduction process in agriculture, tested on a practical example, are presented. Prepared within the framework of the grant Project of the State Institution "Science Committee" of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan on topic No. AP19678876 "Effective system of macroeconomic instruments for state regulation of innovative development of the agro-industrial complex of the Republic of Kazakhstan"

**Ключевые слова:** экономико-математические методы и модели. оптимизация экономических решений, управление, производственно - экономической деятельности, сельскохозяйственные предприятия, земельные ресурсы, планирование.

**Keywords:** economic and mathematical methods and models; optimization of economic decisions; control; production and economic activity; agricultural enterprises; land resources; planning.

*Материалы, методы и обсуждение результатов исследований*

В XX веке фундаментальный вклад в экономическую науку был внесен учеными российского происхождения Василием Васильевичем Леонтьевым и Леонидом

Витальевичем Канторовичем, выдающимся ученым математиком и экономистом, членом Академии наук СССР и РАН, чьи исследования и разработки во многом дополняли друг друга. Они являются основоположниками современной науки - о межотраслевых связях, характеризующих

цепочку затрат продуктов и услуг, пронизывающих экономические связи от производства до конечного потребления, с одной стороны, и об оптимальном программировании для нахождения наилучших решений в использовании ресурсов, нацеленных на социально-экономический результат, с другой.

Теоретические и практические разработки Л. В. Канторовича и В. В. Леонтьева показали свою высокую эффективность для СССР и США в военный и послевоенный периоды 40–60-х гг. XX в., за что они были награждены Нобелевскими премиями. Именно эти разработки лежат в основе стратегий, обеспечивших десятилетия устойчивого роста наиболее значимых стран мира.

Достижения лауреатов Нобелевских премий В. Леонтьева, Л. Канторовича Д. Кейнса, Г. Куна, Г. Одума, Э. Одума, И. Пригожина, К. Симса и других являются главными в формировании современной экономической науки.

В СССР во многом благодаря изучению статистики, эконометрики, межотраслевого баланса и оптимальному программированию сложился коллектив научных работников и плановиков-практиков в 50–70-е годы XX века. Именно они, подняли СССР на второе место в мире после США по экономическому потенциалу, технологическому развитию, качеству образования и оздоровления населения во многом благодаря реформированию системы управления в промышленности («Косыгинская реформа» 1965 года) и совершенствованию системы народно-хозяйственного планирования. Не политэкономы, пренебрежительно относящиеся к моделированию экономических процессов, а специалисты по реальной экономике страны СНГ, умеющие ее анализировать, рассчитывать и прогнозировать на основе межотраслевых и оптимальных моделей. Такими выдающимися экономистами были академики А. И. Анчишкин, Н. Я. Петраков, С. С. Шаталин, Ю. В. Яременко и ряд других, сформировавшие вокруг себя научные школы, работавшие в ЦЭМИ и затем во второй половине 80-х годов прошлого века, выделившиеся в отдельные институты. Сейчас это Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН, Институт социально-экономических проблем народонаселения РАН, Институт проблем рынка РАН. Временно им удалось оттеснить на второй план влияние на экономическую политику лозунговых идей. В дальнейшем ослабление роли современной экономической науки в формировании социально-экономической политики, что привело к «брежневскому застою», сокращению темпов социально-экономического развития, нарастанию диспропорций и отставанию СССР по указанным выше направлениям от развитых и передовых развивающихся стран. Было «выкинуто за борт» стратегическое народно-хозяйственное планирование, которое во многом было взято на вооружение 50 рыночными странами мира, развитыми и развивающимися, послужившее им инструментом для ускоренного развития. Крупные экономисты СНГ считают крайне важным

усилить обучение экономистов межотраслевому балансу и оптимальному программированию, не только как разделу основных экономических курсов, и в виде спецкурсов и стажировок, а путем обязательного введения в учебный план высших учебных заведений. В этом плане научные заделы ученых экономистов СНГ по данной проблеме предостачены. Исследования головного здесь Центрального экономико-математического института РАН всесторонне представлены в работах [5 и 6]. Отметим, что в ЦЭМИ воспиталось целое поколение крупных специалистов экономико-математического профиля, которые сформировали научные коллективы в других подразделениях Российской академии наук и университетах. В конце XX - начале XXI века под руководством академика РАН В. Л. Макарова в ЦЭМИ был разработан ряд рекомендаций и прогнозов построения рыночной экономики в России. В этой работе был обоснован необходимость проводить трансформацию экономики и восстановление утраченных отраслей на плановой основе с учетом и исходя из логики советского опыта планирования и построения СССР новых отраслей в период индустриализации. В течение двух последних десятилетий под руководством В. Л. Макарова и А. Р. Бахтизина в ЦЭМИ были разработаны методы имитационного моделирования. Эти методы послужили как инструментальная основа для планирования и регулирования, подходящие для нерыночных, смешанных, квазирыночных и рыночных систем. Они были реализованные с использованием суперкомпьютеров в МГУ им. М. В. Ломоносова и Межведомственном суперкомпьютерном центре РАН. Для современных условий В. Л. Макаровым, А. Р. Бахтизиным и Е. Л. Логиновым в качестве концептуальной основы антикризисной экономической политики в России предложено построение цифровой инфраструктуры экономики, включающее в себя методологию использования цифровых технологий мониторинга, моделирования и прогнозирования [7, 8 и 9]. Таким образом, перед нынешним поколением ученых-экономистов, стоит важная задача - поднять значимость межотраслевого и межрегионального моделирования и оптимального программирования, используя эти результаты в экономической политике.

В Республике Казахстан, как и во многих странах, процесс агропромышленной интеграции привел к выделению в народном хозяйстве агропромышленного комплекса (АПК). АПК представляет собой сложную экономическую систему, объединяющую сельское хозяйство с другими отраслями материального производства. Он имеет множество взаимосвязей с другими отраслями и характеризуется большим многообразием природно-климатических, биологических и технологических условий производства. Решение данных проблем во многом связано с разработкой адекватной системы экономико-математических моделей, которые

могут и должны найти свое место в процессе анализа и прогнозирования развития АПК и аграрной науки. Более того, современная методология исследования АПК и научно-технической сферы должна включать в качестве своего важнейшего элемента систему экономико-математических моделей и вычислительных средств с программой реализации.

В настоящее время большинство казахстанских сельскохозяйственных организаций не применяют в управлении производственно-экономической деятельностью математические методы моделирования. И тем самым современная аграрная политика в АПК РК не соответствует требованиям цивилизованного рынка, более половины сельскохозяйственных организаций работают с убытком.

Неустойчивость развития сельского хозяйства обусловлена различными факторами, в том числе несбалансированности производственных ресурсов, недостатком квалифицированных кадров, подготовленных к работе в новых социально-экономических условиях. В настоящее время для эффективности АПК Казахстана требуются специалисты, умеющие быстро адаптироваться в кризисных, экстремальных условиях развития сельскохозяйственного производства. В соответствии с этим в условиях реформирования АПК Казахстана одним из факторов стабильного его развития является качество подготовки специалистов в области сельского хозяйства.

Межотраслевое взаимодействие в агропромышленном комплексе является основой стабильности работы в отраслях и комплексах, которое позволяет объективно и эффективно осуществлять организацию и планирование деятельности. Для отрасли АПК РК центральной целью является самообеспеченность продуктами питания, производимых в нашей республике. Данная цель занимает центральное место и является важным социально-экономическим аспектом национальной безопасности. В существующих условиях, АПК РК неизбежно столкнется с проблемой разбалансированности межотраслевых связей. Все это оказывает негативное влияние на всех уровнях деятельности отраслей и комплексов, а, следовательно, существует объективная необходимость восстановления и формирования новых межотраслевых связей.

Отметим, что отечественными учеными в РК проблема межотраслевого взаимодействия сферы АПК недостаточно рассмотрена в научной литературе. В отечественных научных литературах освещены только вопросы формирования методов и инструментов межотраслевого взаимодействия, детализации и развития современного механизма межотраслевого взаимодействия АПК РК. Несмотря на то, что тема межотраслевого взаимодействия набирает популярность для исследования, остаются нераскрытыми вопросы комплексного изучения: взаимодействия отраслей,

товаропроизводителей, органов власти; определению современных инструментов управления межотраслевыми связями; формирования единого механизма, регулирующего деятельность отраслей и комплексов на всех стадиях деятельности. Следовательно, рассматриваемая проблема безусловна, должна находить свое решение в будущем.

Наряду указанными проблемами между отраслевыми связями сегодня роль экономико-математических методов в оптимизации экономических решений в современном мире растет из-за увеличения неопределенности внешней среды как следствия глобализации, а также ввиду роста возможностей информационных систем для решения сложных задач оптимизации.

Экономико-математическое моделирование базируется на построении различных моделей и включает таких дисциплин: математическая статистика, математическое программирование, математическая экономика, экономическая кибернетика, исследование операций, системный анализ, теория игр, теория графов, теория экстремальных задач, эконометрика, теория массового обслуживания, сетевое планирование и управление, матричное моделирование и др.

Развитие информационных технологий, изменение требований рыночной экономики, а также высокие темпы развития экономической ситуации постоянно требуют новых, весьма интеллектуальных и точных аналитических экономико-математических моделей. В этом плане определенной интерес представляет работа [10], где предложен новый подход к экономико-математическому моделированию производственной деятельности сельскохозяйственных предприятий АПК, который принят за основу для практического применения с некоторыми уточнениями и модификации в построении числовой модели при постановке нашей поставленной задачи в условиях АПК РК.

Автор работы [10] отмечает ряд недостатков существующих экономико-математических моделей в управлении производственно-экономической деятельностью сельскохозяйственных организаций и считает необходимым учитывать при создании новых моделей, в частности:

- 1) в математических моделях земельные ресурсы чаще всего рассматриваются без анализа: - структуры почв, и деления их по качественным показателям в Агро группы; - произрастания предыдущих сельскохозяйственных культур на том же земельном участке, той же Агро группы; - числа лет произрастания сельскохозяйственной культуры;

- 2) отсутствие планирования посевных площадей на несколько лет с учетом севооборота;

- 3) упрощенное, математически неверное описание моделей.

Перечисленные факторы не позволяют сельхозпроизводителю осуществлять эффективное управление производственно-экономической

деятельностью применять на практике современные научно-технические разработки, инновационные технологии, передовой производственный опыт [10, 11 и 12].

Именно поэтому необходимо разрабатывать комплексные экономико-математические модели для более углубленного изучения показателей, оказывающих влияние на управление производственно-экономической деятельностью, учитывающих разносторонние факторы, характеризующие эффективность управления и уровень доходности.

Важным резервом сохранения и повышения плодородия почвы, не требующих дополнительных затрат является оптимизация структуры посевных площадей.

Для поиска оптимального решения автором предпринята попытка разработки экономико-математической модели управления производственно-экономической деятельностью сельскохозяйственных предприятий, имеющих специализацию животноводство.

Таким образом, целевая функция определяет максимум валового дохода, представляющего разницу между валовой продукцией и суммой материальных затрат на ее производство за  $L$  лет, после базисного года. За базисный год примем год проведения оптимизации.

Математическая постановка:

Найти максимум целевой функции

$$B(x) = \sum_{i,l} P_{i,l}^{(kul)} (h_{i,l} - y_{i,l} - z_{i,l}) + \sum_l P_l^{(milk)} N_l^{(milk)} g_l + \sum_l P_l^{(meat)} N_l^{(meat)} w_l; \quad (3)$$

$P_{i,l}^{(kul)}$  – цена культуры  $i$  в  $l$ -ом году, тыс. тенге на 1 ц;

$h_{i,l}$  – объем сбора  $i$ -ой культуры в  $l$ -ом году, ц;

$P_l^{(milk)}$  – цена молока в  $l$ -ом году, тыс. тенге на 1 т молока;

$g_l$  – годовой удой молочного стада в  $l$ -ом году, т;

$N_l^{(milk)}$  – число лакирующих коров в  $l$ -ом году;

$N_l^{(meat)}$  – число КРС мясного направления для убоя в  $l$ -ом году;

$P_l^{(meat)}$  – цена говядины в  $l$ -ом году, тыс. тенге на 1 т мяса;

$w_l$  – годовой убойный вес КРС мясного направления в  $l$ -ом году, т.

Структура затрат

Будем считать, что основные затраты связаны с производством сельскохозяйственных культур.

$$H(x) = \sum_{k,i,l} C_{k,i,l}^{(z)} \sum_{j \neq l} x_{k,i,j,p,l} + u_l N_l + O_l \quad (4)$$

где  $C_{k,i,l}^{(z)}$  – затраты на производство сельскохозяйственной культуры  $i$  на одном гектаре земли категории  $k$  в  $l$ -ом году, тыс. тенге/га,

$$Z(x) = B(x) - H(x) \quad (1)$$

где  $x$  – множество положительных действительных чисел

$$x = \{x_{k,i,j,p,l}, y_{i,l}, z_{i,l}\} \quad (2)$$

$x_{k,i,j,p,l}$  – значения площадей, занимаемых культурой  $i$  на земле категории  $k$ , произрастающей  $p$  лет после культуры  $j$  в  $l$ -ом году, га;

$y_{i,l}$  – объем  $i$ -ой культуры, идущей на корм молочному скоту внутри хозяйства – производителя в  $l$ -ом году, ц;

$z_{i,l}$  – объем  $i$ -ой культуры, идущей на корм мясному скоту внутри хозяйства производителя в  $l$ -ом году, ц;  $k=0,1, \dots, K-1$   $i=0,1, \dots, I-1$  – индекс категории земли;

– индекс сельскохозяйственной культуры;

$j=0,1, \dots, I-1, j \neq i$  – индекс сельскохозяйственной культуры, которая росла на данном участке земли до культуры  $i$ ;

$p=0,1, \dots, P_i$  – количество лет, которые  $i$ -я культура может расти на одном месте, равно  $p+1$ .

$l=0,1, \dots, L-1$  – количество лет после базисного года, для которых проводится оптимизация, равно  $l+1$ . Базисному году соответствует формальное значение  $l=-1$ .

Структура валового дохода

$U_l$  – затраты на содержание одной головы скота в  $l$ -ом году, тыс. тенге,

$N_l$  – всего поголовья скота в  $l$ -ом году, голов,

$O_l$  – всего затраты на рабочих и другие услуги в  $l$ -ом году, тыс. тенге.

Значения многих внешних параметров, таких как урожайность и цены, зависят от индекса  $l$ , т.е. от года, и должны быть спрогнозированы на основе данных, имеющихся в базисном году. Прогноз будет меняться каждый год, и поэтому оптимизация должна повторяться каждый год перед посевной компанией, в соответствии с новыми реалиями. Однако это не отменяет полезности расчетов на несколько лет вперед, хотя бы для того, чтобы учесть изменение урожайности при смене культур.

Одной из главных задач является введение системы ограничений, так как должно существовать хотя бы одно решение задачи, удовлетворяющее всем ограничениям выше предложенные нами.

Общие ограничения имеют вид:

$$x_{k,i,j,p,l} \geq 0, y_{i,l} \geq 0 \text{ и } z_{i,l} \geq 0 \quad (5)$$

Ограничения по объему кормовых культур

Выращенный объем каждой кормовой культуры должен быть больше или равен объему этой культуры, идущей на корм скоту:

Ограничения по земельным ресурсам

В простейшем случае площадь земель каждой категории не должна меняться весь рассматриваемый период времени.

В более сложных случаях необходимо знать прогноз изменения земельных ресурсов. При этом для корректной формулировки задачи оптимизации земельных ресурсов необходимо задать не просто изменение общей площади земель, но изменение площади земель под каждой культурой. Иногда этот вопрос решается просто, например, если известно, что площади будут увеличены за счет паров. Иногда ситуация становится затруднительной, например, когда некая часть территории будет отчуждена.

Обратим внимание, что решение задачи оптимизации дает только значение площадей, но не их привязку к конкретной территории. Привязка площадей, занятых различными культурами, к карте местности является дополнительной задачей.

В дальнейшем будем считать, что изменение площади каждой культуры под влиянием внешних факторов известно. Оно может быть определено в результате вариантных расчетов. Однако практически такое изменение достаточно вносить каждый год, когда распределение площадей всех культур и их привязка к местности известны, и при

оптимизации считать общие площади земель каждой категории постоянными.

Таким образом, площади, занятые многолетними культурами в каждом следующем году, не могут превышать их значений в предыдущем году. Получаем ограничение

$$x_{k,i,j,p+1,l+1} \leq x_{k,i,j,p,l} \quad (6)$$

Введем в рассмотрение величину  $Y_{i,p}^{(k,l)}$  - площадь, занимаемую культурой  $i$ ,  $p$  лет.

$$Y_{k,p}^{(k,l)} = \sum_{j \neq i} x_{k,i,j,p,l} \quad (7)$$

где  $\sum_{p=0}^{P_i-1} (Y_{i,p}^{(k,l)} + (dY)_{i,p}^{(k,l)} - Y_{i,p+1}^{(k,l)})$  - площадь, занимаемая культурой  $i$ , которая заменяется другими культурами в следующем году.

$(dY)_{i,p}^{(k,l)}$  - изменение площадей, обусловленное внешними факторами,

$Y_{i,p}^{(k,l+1)} = 0$  в силу того, что культура  $i$  не должна расти на одном месте

больше  $P_i$  лет. С другой стороны, эта же величина определяется как

$\sum_{j \neq i} x_{k,i,j,0,l+1}$ , (сумма площадей, которые будут занимать различные культуры на месте культуры  $i$ ). Поэтому распределение земельных ресурсов должно удовлетворять ограничению

$$\sum_{j \neq i} x_{k,j,i,0,l+1} = \sum_{p=0}^{P_i-1} (Y_{i,p}^{(k,l)} + (dY)_{i,p}^{(k,l)} - Y_{i,p+1}^{(k,l)}) \dots l = -1, 0, 1, \dots L-2 \quad (8)$$

Эти ограничения должны быть выполнены для каждой категории земли, каждой культуры и каждого года, т.е. их число равно  $K \cdot I \cdot L$ .

При значении  $l = -1$  площади  $Y_{i,p}^{(k,l)}$  заданы. При всех  $l, k, i, p$  должны выполняться ограничения

$$Y_{i,p}^{(k,l)} + (dY)_{i,p}^{(k,l)} - Y_{i,p+1}^{(k,l+1)} \geq 0 \quad (9)$$

Эти ограничения эффективны только если  $(dY)_{i,m}^{(k,l)} < 0$  и означают, что для того, чтобы урезать какую то площадь, занятую культурой  $i$ , необходимо чтобы эта площадь хотя бы существовала. Для однолетних культур, которых большинство, ограничение (8) выглядит особенно просто

$$\sum_{j \neq i} x_{k,j,i,0,l+1} = Y_{i,0}^{(k,l)} + (dY)_{i,0}^{(k,l)}, \quad (10)$$

т.е. вся площадь, занятая культурой  $i$ , должна быть в следующем году засеяна другими культурами.

Ясно, что ограничения (6), (8) являются необходимыми. Покажем, что они достаточны. Реальное распределение площадей по земельным ресурсам хозяйства должно проходить следующим образом. Сначала на карте, на которой отражена

структура посевов в  $l$ -ом году, выделяются участки многолетних культур, которые в  $l+1$ -ом году не будут пересеваться другими культурами. Возможность этого обеспечивает ограничение (6). Затем вносятся изменения, вызванные внешними факторами. Теоретическая возможность этих изменений обеспечивается ограничением (9), однако в результате их может получиться карта с большим количеством "белых пятен" (если часть земель выводится из обращения), или дополнительного поля, засеянного множеством разных культур. Для приведения такой карты к удобоваримому виду необходимо будет применить процедуру перестановки участков, уменьшающую раздробленность. По-видимому, процедуру уменьшения раздробленности участков с одинаковыми культурами, надо проводить ежегодно, после вычисления оптимальных площадей и до начала полевых работ. После получения новой карты последовательно просматриваются оставшиеся для посева площади каждой  $i$ -ой культуры на земле категории  $k$ . Их значения стоят в правой части ограничения (8). Эти площади на карте заполняются участками, на которых будут посажены  $j$ -е культуры ( $j \neq i$ ). Площадь каждого такого участка  $x_{k,j,i,0,l+1}$ . После того, как все участки будут



нанесены на карту, окажется, что площади i-ой культуры хватило, чтобы вместить все участки, и что эта площадь полностью покрыта участками. Выполнение обоих этих требований обеспечивается выполнением равенств (8).

Таким образом, ограничения (8) являются достаточными, для того, чтобы создать однозначную карту распределения площадей культур на I+1-ый год, что и требуется.

Разумеется, однозначность выполняется с точностью до положения участков в пределах заданной площади, однако такого рода привязка к местности выходит за рамки задачи оптимизации. Процедура уменьшения раздробленности участков, в сочетании с другими требованиями (удобства транспортировки семян и урожая и т.д.) может привести к необходимости изменения оптимальных значений площадей. Величина потерь, вызванных отклонением от оптимальности, должна быть оценена численно, и на основании этого должно быть принято решение, являются ли такие потери допустимыми.

Немаловажную роль играют следующие ограничения:

- Ограничения по площади выпаса;
- Ограничения по кормовым единицам;
- По количеству перевариваемого протеина для коров молочного направления;
- По количеству перевариваемого протеина для коров мясного направления;
- Ограничения по площади каждой культуры.

Для эффективной работы любого сельскохозяйственного предприятия важно рациональное соотношение имеющихся ресурсов с конечным результатом деятельности. При недостаточных ресурсах невозможно увеличить объем выпуска продукции растениеводства и животноводства, что сдерживает рост прибыли, а при переизбытке ресурсов, затраты на их содержание уменьшают размер чистой прибыли. Для поиска оптимального решения необходимо совершенствование управления и оптимизация производственно-экономической деятельности сельскохозяйственных предприятий с помощью выше описанной экономико – математической модели.

Для того чтобы произвести оценку эффективности управления производственно - экономической деятельностью в качестве экспериментального хозяйства нами был выбран АО АПК «Адал» [13], расположенного в Енбекши-Казахском районе Алматинской области в 40 км от города Алматы. АО АПК «Адал» как и большая часть сельскохозяйственных предприятий области, имеют три направления деятельности:

- разведение крупного рогатого скота;
- выращивание зерновых и зернобобовых культур;

- выращивание кормовых культур и заготовка растительных культур для обеспечения оптимального кормопроизводства.

Целью стратегического развития АО АПК «Адал» является наращивание объемов производства. При этом цель можно достигнуть благодаря внедрению организационно - управленческих инноваций, а именно за счет разработанной нами экономико-математической модели.

Хозяйства Алматинской области специализируются на производстве продукции животноводства. Большую долю выручки в производстве продукции животноводства занимает цельное молоко, которая в общей выручки составил 96,36%.

Повышение эффективности управления производственно - экономической деятельностью в сельском хозяйстве имеет большое значение для Алматинской области, относящейся к зоне рискованного земледелия. Результаты моделирования выражены в экономических показателях, представленных в таблице 1.

Анализируя данные таблицы 1 можно прийти к выводу, что в результате моделирования наблюдается рост основных показателей эффективности управления производственно и экономической деятельностью по всем показателям, что свидетельствует о преодолении спада сельскохозяйственного производства. В соответствии с полученными данными основных экономических показателей АО АПК «Адал» совокупная выручка от товарной продукции в текущих ценах реализации за три оптимизируемых периода составит 46 млн. тенге.

Таким образом, разработанные мероприятия по управлению производственно и экономической деятельностью сельскохозяйственных предприятий на стадии практической реализации и коммерциализации инноваций позволяют повысить доход сельскохозяйственных предприятий от животноводческой и растениеводческой сферы деятельности. Организовать собственное производство необходимого объема культур для обеспечения оптимального кормопроизводства крупного рогатого скота мясного и молочного направления, сохранить качественные характеристики возделываемых почв.

Об эффективности оптимального использования производственных ресурсов можно судить по уровню производства основных видов продукции на 1 га земельных угодий и на 1 чел-час (таблица 1). Как видно, из данной таблицы за исключением производства ячменя наш проект по оптимизации использования ресурсного потенциала намного превосходит фактическое положение хозяйства.

Таблица 1

**Показатели эффективности управления производственно - экономической деятельностью  
АО АПК «Адал»**

Показатели	Базовый год	Оптимальный план		
		1 год	2 год	3 год
Совокупный индекс эффективности использования ресурсного потенциала	2,8	5,6	6,2	6,9
Валовая продукция в текущих ценах реализации, млн тенге	14,473	15,573	17,100	20,500
Товарная продукция в ценах реализации, млн тенге	12,570	13,403	14,800	17,800
Прибыль, млн тенге	3,090	4,860	5,400	6,500
<b>Показатели в расчете на 1 га сельскохозяйственных угодий</b>				
Валовая продукция, тыс. тенге	238,81	262,31	280,00	331,0
Товарная продукция, тыс. тенге	231,99	226,11	243,00	287,00
Прибыль, тыс. тенге.	51,04	81,91	88,50	105,00
Производство пшеницы, ц	1,01	2,40	2,35	2,45
Производства ячменя, ц	0,89	0,35	0,25	0,15
Производство зерно кукурузы, ц	4,27	8,52	8,65	8,75
Производства соя, ц	1,01	0,00	1,00	1,05
Производство молока, ц	10,59	12,14	12,50	12,65
Производство живой массы крупного рогатого скота, ц	0,40	0,44	0,45	0,50
<b>Показатели в расчете на 1 чел-ч, тыс. тенге.</b>				
Валовая продукция	4,30	4,63	4,65	4,85
Товарная продукция	3,78	3,99	4,05	4,15
Прибыль	0,92	1,45	1,51	1,55
Коэффициент земельного использования	0,90	0,90	0,90	0,91
Коэффициент целевого назначения земельных ресурсов	0,81	1,0	1,0	1,0

Следовательно, переход на современные методы управления производственно - экономической деятельностью позволит реализовывать принципы устойчивого развития и сохранять окружающую среду при одновременном повышении эффективности использования инвестиционно- привлекательных земель [11 и 12].

В целом роль экономико-математических методов в оптимизации экономических решений в современном мире растет из-за увеличения неопределенности внешней среды как следствия глобализации, а также ввиду роста возможностей информационных систем для решения сложных задач оптимизации.

#### **Заключение**

1. Мировое развитие экономико-математических методов показывают и утверждают, что математические модели признаны в обеспечении рационального подхода к решению многих проблем при принятии решений, распределении и прогнозировании. Главным фактором развития второй четверти XX – начала XXI века в области экономики стала математизация экономики. Теория микроэкономики и макроэкономики, международная торговля, государственные финансы, экономическое развитие АПК и все другие отрасли экономики были фактически преобразованы в ряд уравнений. Экономико-

математические методы оптимизации экономических решений в большинстве прикладных областей экономики доведены до практической реализации в виде программных средств. Это надежные инструменты, которые будут использоваться при решении задач АПК РК, оценки и управления развитием экономических процессов и систем в любой отрасли народного хозяйства.

2. Существующие экономико-математические модели оптимизации сельскохозяйственного производства для предприятия ввиду своей не востребованности, отсутствия обратной связи, не имея стимулов развития, устарели. Необходима большая работа по разработке новых методических подходов к построению экономико-математических моделей оптимизации сельскохозяйственного производства, адаптированных к условиям рыночной экономики, учитывающих особенности современного воспроизводственного процесса в сельском хозяйстве, способных оказать помощь руководителям хозяйств в принятии оптимальных, эффективных решений.

3. Об эффективности оптимального использования производственных ресурсов можно судить по уровню производства основных видов продукции на 1 га земельных угодий и на 1 чел-час (таблица 1). Как видно, из данной таблицы за

исключением производства ячменя наш проект по оптимизации использования ресурсного потенциала намного превосходит фактическое положение хозяйства. Внедрение результатов проведенного исследования позволит сделать экономико-математические модели важнейшим инструментом планово-аналитической работы сельскохозяйственного предприятия, его информационной службы. Сельский товаропроизводитель, владеющий этим инструментом информационных технологий, сможет занять выгодное место на рынке и достичь эффективности сельскохозяйственного производства.

#### Список использованных источников

1. Permyakova, E., Voronkova, O., Poltarykhina, G., Rodina, G., Popok, L. The concept of agro-industrial integration of a border region with adjacent territories under the conditions of the EAEU. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering* // 9(1), 2019. С. 4291-4295.
2. Agricultural management through wireless sensors and internet of things [Tekst] /S. Navulur, A.S.C.S.Sastry, M.N.Giri Prasad // *International Journal of Electrical and Computer Engineering*. – 2017. – Issue 6, 7. P. 3492-3499.
3. Bennett, J.M. Agricultural Big Data: utilisation to discover the unknown and instigate practice change. *Farm Policy Journal*. 2015. Vol. 12. P. 43–50.
4. Global Blockchain in Agriculture and Food Market – Analysis & Forecast 2018-2028 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://bisresearch.com/industryreport/blockchain-in-agriculture-and-food-market.html> (дата обращения 12.10.2020).
5. Китова О. В., Китов В. А. Они были первыми — основополагающий вклад в отечественную цифровую экономику А. И. Китова и В. М. Глушкова // *Цифровая экономика*. 2019. № 1. С. 5–16.
6. Варшавский А. Е., Яркин А. П. Ведущая роль ЦЭМИ АН СССР в организации, управлении и разработке комплексных программ научно-технического прогресса // *Экономика и математические методы*. 2018. Т. 54, № 3. С. 68–89.
7. Макаров В. Л., Бахтизин А. Р., Сушко Е. Д. Ситуационное моделирование - эффективный инструмент для стратегического планирования и управления // *Управленческое консультирование*. 2016. № 6 (90). С. 26–39.
8. Макаров В. Л., Бахтизин А. Р. Модели принятия верных решений // *Бюджет*. 2018. № 10 (290). С. 92–96
9. Макаров В. Л., Бахтизин А. Р., Логинов Е. Л. Применение экономико-математических методов и моделей оптимального планирования в цифровой экономике будущего (ЦЭМИ АН СССР и ЦЭМИ РАН: прогностическая интерпретация и развитие научного наследия нобелевских лауреатов Л. В. Канторовича и В. В. Леонтьева). — М.: ЦЭМИ РАН, 2022. — 248 с.
10. Майорова М.А. Экономико-математические модели в управлении производственно - экономической деятельностью сельскохозяйственных предприятий. Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ». Выпуск 4 (23), июль – август 2014.
11. Платов О.К., Майорова М.А., Маркин М.И. Теоретические основы управления земельными ресурсами сельскохозяйственных предприятий // *Научный журнал «Вестник АПК Верхневолжья»*. № 22(2). 2013. с. 15.
12. Платов О.К., Майорова М.А., Маркин М.И. Повышение конкурентоспособности сельскохозяйственных предприятий Ярославской области за счет совершенствования управления земельными ресурсами сельскохозяйственного назначения // *Научный электронный экономический журнал «Теоретическая экономика»*. № 3 (21). 2014. с. 92
13. Тиреуов К.М., Ахметов К.А. Эффективность управление ресурсным потенциалом сельскохозяйственных формирований с применением математических методов и информационных технологий. Монография. Изд. «Айтұмар», 2020, 295 стр.

УДК 339.5

**В РАЗВИТИЕ НАУЧНОЙ ДИСКУССИИ О ФАКТОРАХ РЕАЛИЗАЦИИ ЭКСПОРТНОГО ПОТЕНЦИАЛА ОБРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ: РЕЗУЛЬТАТЫ ОПРОСА**

*Багратуни Спартак Ашотович*  
финансовый директор,  
ООО СТРАТУМ ОАК

**IN THE DEVELOPMENT OF A SCIENTIFIC DISCUSSION ON THE FACTORS OF REALIZATION OF THE EXPORT POTENTIAL OF THE MANUFACTURING INDUSTRY: SURVEY RESULTS**

*Bagratuni Spartak A.*  
financial director,  
OOO STRATUM UAC

DOI: 10.31618/NAS.2413-5291.2024.1.101.910

**АННОТАЦИЯ**

В настоящих тезисах автором демонстрируются результаты экспертного опроса о факторах реализации экспортного потенциала обрабатывающей промышленности. Сформулированы взгляды на баланс внутренних/внешних условий и структуру внутренних факторов реализации экспортного потенциала. Представлен анализ выделенных экспертами ключевых факторов реализации национального экспортного потенциала обрабатывающей промышленности.

**ANNOTATION**

In these abstracts, the author demonstrates the results of an expert survey on the factors for realizing the export potential of the manufacturing industry. Views are formulated on the balance of internal/external conditions and the structure of internal factors for the realization of the export potential. An analysis of the key factors identified by experts for the realization of the national export potential of the manufacturing industry is presented.

**Ключевые слова:** экономика, промышленность, экспорт, обрабатывающая промышленность, экспортный потенциал

**Key words:** economy, industry, export, manufacturing industry, export potential

Теоретический тезис о взаимосвязи экономического роста и экспорта продукции обрабатывающей промышленности сформулирован в 80-х годах прошлого века и эконометрически обоснован в работах Romer P.M. [9, 10], Balassa B. [3], Barro S., Sala-i-Martin R. [4], Edwards S. [6] и других. «...Увеличение экспорта продукции обрабатывающей промышленности важно для устойчивого экономического роста» (Sheridan B. J. [11]). Нефтегазовые доходы сохраняются ядром Российского бюджета, но не следует исключать вклад несырьевого экспорта, составившего 43,8% (в частности, 6,6% - машиностроение) в 2021<sup>1</sup> году. И это объективно понимается правительством: «...Развитие отечественного экспорта фактически является единственным возможным путем развития российской промышленности и экономики» (Путин В.В.<sup>2</sup>). Формирование и реализация национального экспортного потенциала обрабатывающей промышленности является одной из ключевых стратегических задач устойчивого развития в среднесрочном планировании.

Научная дискуссия, оформившаяся в начале 90-х, сформулировала два альтернативных взгляда

на внутренние факторы реализации экспортного потенциала обрабатывающей промышленности: производительность (Roberts, Tybout [8]) и размер предприятия (Bernard A.B., Jensen J.B. [5]). С 00-х, с ростом масштабов высокотехнологичного сектора в международной торговле, появляется третья точка зрения (Helpman, Krugman [7]) – инновационность предприятия, продукции.

В развитие обозначенной научной дискуссии автором предложен исследовательский проект, направленный на уточнение взглядов на факторы реализации экспортного потенциала российской обрабатывающей промышленности. Автором проведен (2023) экспертный опрос, построенный на интервью 22-х специалистов с инженерной и(или) экономической компетенцией и опытом работы в(с) экспортоориентированных российских предприятиях обрабатывающей промышленности, с целью приоритизации факторов: баланс влияния внутренних-внешних и структура внутренних. В опрос включены 2 вопроса с дифференцированными шкалами (результаты на рис. 1-2) и 1 открытый (результаты в табл. 1).

<sup>1</sup> На май 2023 года Росстат публикует только официальные данные 2021 года. Режим доступа: [https://rosstat.gov.ru/statistics/vneshnyaya\\_torgovlya](https://rosstat.gov.ru/statistics/vneshnyaya_torgovlya) 13.03.2023.

<sup>2</sup> Выступление 16 мая 2018 года. Режим доступа: <https://ved.today/razvitie-otechestvennogo-eksporta.html?ysclid=lg1wgf3nnx631160395> 2.04.2022.

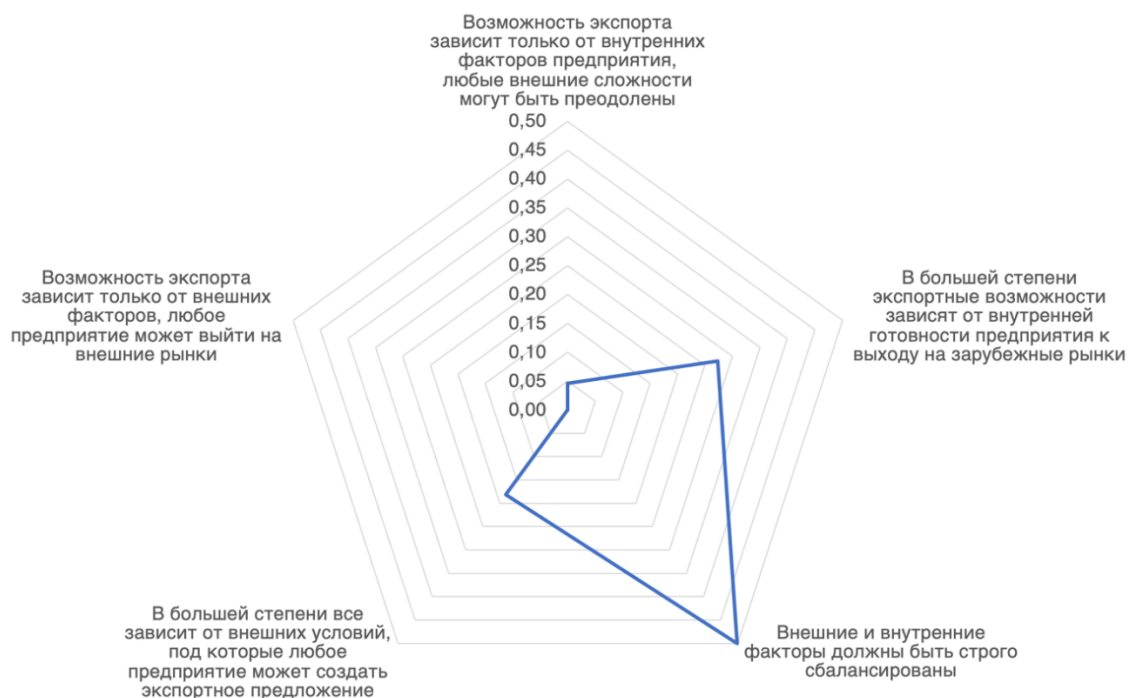


Рис. 1 – Распределение ответов экспертов в отношении баланса внутренних и внешних факторов реализации экспортного потенциала обрабатывающей промышленности. Разработано автором.

Первичным результатом (рис. 1) можно выделить однозначность экспертного мнения о необходимости баланса внутренних и внешних факторов в реализации экспортного потенциала обрабатывающей промышленности. То есть, предприятие должно инвестировать в развитие как внутренних (экспортноориентированная номенклатура, технологии, компетенции персонала), так и внешних (маркетинг, логистика, использование поддержки внешних национальных институтов в преодолении трансграничных «трений», барьеров) факторов. С точки зрения отклонения от «равновесия» эксперты склоняются

в сторону внутренних факторов в реализации экспортного потенциала, понимая, что именно они формируют конкурентоспособность предприятия и его продукции на зарубежных рынках. Экспертная оценка приоритетности (рис. 2) внутренних факторов позволяет сделать два вывода. Первый теоретический: выделенные автором факторы состоятельны с позиции описания экспортноориентированных ресурсов предприятия обрабатывающей промышленности. Основание вывода – практически равнозначное (отсутствия пиков) выделения экспертами факторов реализации потенциала.



Рис. 2 – Распределение ответов экспертов в вопросе относительной значимости (дифференцированная шкала 0-3, 3 макс.) внутренних факторов реализации экспортного потенциала обрабатывающей промышленности. Разработано автором.

Второй вывод: при относительной равнозначности в топе выделения (превышают оценку в 2 при дифференциале 4 вопроса 0-3) экспертов находятся факторы: коммерческий потенциал субъекта, уровень технологий, качество продукции, компетенции персонала. Что подразумевает приоритетный инвестиционный фокус на данные факторы в формировании и

реализации экспортного потенциала для предприятий обрабатывающей промышленности.

Развивает взгляды на формальные оценки экспертов выделенные в открытом вопросе «ключевые факторы реализации экспортного потенциала обрабатывающей промышленности», формализованные и раскрытые через комментарии автора в табл. 1.

Таблица 1

**Выделенные экспертами в открытом опросе «ключевые факторы реализации экспортного потенциала обрабатывающей промышленности» с комментариями автора.**

Выделенные экспертами факторы	Комментарий автора
Экономическая стабильность страны экспортера	Маркетинг и формирование логистических маршрутов могут рассматриваться как инвестиции со стороны экспортера в рамках конкретного зарубежного рынка, от стабильности которого зависит длительность, а следовательно окупаемость капиталовложений.
Валютные курс страны экспортера и импортера	Обулавливают конечную стоимость и маржинальность экспорта, соответственно экономический интерес экспортера к ситуационным параметрам сделки.
Государственное лоббирование/поддержка (3) <sup>3</sup>	Академически хорошо изученные и реализуемые в России механизмы поддержки экспорта субъектов (подробности и классификация актуальных в работе Юрченко В.Э. [1]).
Устойчивость личных связей с контрагентом	Механизм личных коммуникаций контрагентов обеспечивают снижение ситуационных «трансграничных трений» в рамках контрактов и реализации логистической цепи.
Тарифные и нетарифные барьеры	Академически формулируются как институциональные способы преодоления барьеров трансграничной торговли, ситуационно рассматриваются применительно к конкретной паре стран экспортер-импортер.
Свободные производственные мощности	Экспортная номенклатура отличается по технико-эксплуатационным характеристикам от поставляемой на

<sup>3</sup> Солидарно выделило 3 эксперта.

Выделенные факторы экспертами	Комментарий автора
	внутренний рынок, что требует дополнительного резерва производственных мощностей для формирования производственной программы.
Геополитическая ориентация страны экспортера	Поляризация международного сотрудничества (дружественные – недружественные страны) создает векторные ограничения для экспорта.
Человеческий капитал	Академически трактуется как уровень компетенций (рис. 2) и, соответственно, производительности персонала в создании (в т.ч. НИОКР), производства и реализации экспортной номенклатуры.
Цепочки поставок	Общемировой кризис в цепочках поставок (World Manufacturing Foundation 2022 [2]) привел к трансформации международных промышленных сетей.
Государственное регулирование обрабатывающей промышленности	Посыл эксперта основан на точке зрения о необходимости снижения монетарности в отношениях национальной обрабатывающей промышленности и государства, с чем согласен автор. На сегодняшний день отсутствует даже (ранее проводившийся) национальная статистика по межотраслевому балансу.
Конкуренция на внутреннем рынке	Усиление конкуренции на внутреннем рынке увеличивает транзакционные расходы предприятий, снижая финансовый потенциал выхода на зарубежные рынки.

Представленные результаты экспертного опроса позволили уточнить положения научной дискуссии о факторах формирования и реализации экспортного потенциала обрабатывающей промышленности применительно к национальному сегменту. В практической плоскости представленные результаты могут быть использованы менеджментом экспортоориентированных предприятий обрабатывающей промышленности в формировании инвестиционных программ и политик выхода на зарубежные рынки и развития конкурентной позиции.

#### Список литературы:

Научная и учебная литература:

1. Юрченко В.Э. Государственная поддержка экспорта в России: финансовые инструменты и правовое регулирование. Экономика и управление: проблемы, решения. 2020. Т. 1. № 8 (104). С. 36-42.

Литература на иностранных языках:

2. 2022 World Manufacturing Report: Redesigning Supply Chains in the New Era of Manufacturing. World Manufacturing Foundation, 2023. Электронный документ. Режим доступа: [https://worldmanufacturing.org/wp-content/uploads/17/6-2022\\_World-Manufacturing-Report\\_E-Book.pdf](https://worldmanufacturing.org/wp-content/uploads/17/6-2022_World-Manufacturing-Report_E-Book.pdf) 2.04.2023.

3. Balassa, B. Exports and economic growth: Further evidence. *Journal of Development Economics*. 5(2), 1978, 181–89. [https://doi.org/10.1016/0304-3878\(78\)90006-8](https://doi.org/10.1016/0304-3878(78)90006-8)

4. Barro, S., Sala-i-Martin, R. *Economic growth*. New York: McGraw-Hill, 1995.

5. Bernard A.B., Jensen J.B., Redding S.J., Schott P.K. (2011). *The Empirics of Firm Heterogeneity and International Trade*. NBER Working Paper No. 17627, November.

6. Edwards, S. Openness, productivity, and growth: what do we really know? *Economic Journal*, 108(447), 1998, 383–98. <https://doi.org/10.1111/1468-0297.00293>

7. Helpman, E. and Krugman, P. *Market Structure and International Trade*. Cambridge, MA: MIT Press, 1985.

8. Roberts, M. and Tybout, J. The decision to export in Colombia: an empirical model of entry with sunk costs', *American Economic Review*, 87(4), 1997: 545–64.

9. Romer, P. M. Increasing returns and long-run growth. *Journal of Political Economy*, 94(5), 1996, 1002–1037. <https://www.jstor.org/stable/1833190>

10. Romer, P. M. Increasing returns and new developments in the theory of growth (Working Paper No. 3098), 1992. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research. [https://www.nber.org/system/files/working\\_papers/w3098/w3098.pdf](https://www.nber.org/system/files/working_papers/w3098/w3098.pdf)

11. Sheridan, B. J. Manufacturing exports and growth: When is a developing country ready to transition from primary exports to manufacturing exports?, *Journal of Macroeconomics*, Volume 42, 2014, Pages 1-13, <https://doi.org/10.1016/j.jmacro.2014.06.002>.

УДК 373.24

**ИССЛЕДОВАНИЕ СОВМЕСТНОГО ПОВЕДЕНИЯ ДЕТЕЙ РАННЕГО И ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА (НА ПРИМЕРЕ КИТАЯ)****Безродных Т.В.***Забайкальский государственный университет,  
Россия, 672007, г Чита, Бабушкина, 129***Чжан Цяньи***Забайкальский государственный университет,  
, 672007, Россия, г Чита, Бабушкина, 129***STUDY OF JOINT BEHAVIOR OF EARLY AND PRESCHOOL CHILDREN  
(USING THE EXAMPLE OF CHINA)****T.V. Bezrodnykh***Transbaikal State University,  
Russia, 672007, Chita, Babushkina, 129***Zhang Qianyi***Transbaikal State University,  
672007, Russia, Chita, Babushkina, 129***АННОТАЦИЯ**

На основе изучения особенностей системы дошкольного образования Китая, авторы обращаются к анализу феномена совместного поведения детей, которое являясь вариантом просоциального поведения, способствует социальному развитию и социализации, гармоничному развитию ребенка в современных социальных условиях. Это поведение высокого уровня, которое позволяет детям сдерживать свой эгоцентризм, заботиться о сверстниках и обретать счастье, внутреннюю гармонию. Раскрыты понятия «совместное использование», «совместное поведение», «обмен информацией». Авторы исследовали феномен совместного поведения детей посредством анализа значения поведения детей при совместном использовании, значимых характеристик совместного поведения детей, тенденций совместного поведения детей раннего и дошкольного возраста, факторов, влияющих на поведение маленьких детей при совместном использовании. Также авторы сформулировали рекомендации педагогам по организации совместного поведения детей.

**ABSTRACT**

Based on a study of the characteristics of the preschool education system in China, the authors turn to the analysis of the phenomenon of joint behavior of children, which is a variant of prosocial behavior that promotes social development and socialization, the harmonious development of the child in modern social conditions. This is a high-level behavior that allows children to restrain their egocentrism, take care of their peers and find happiness and inner harmony. The concepts of "sharing", "joint behavior", "exchange of information" are disclosed. The authors investigated the phenomenon of children's sharing behavior by analyzing the meaning of children's sharing behavior, significant characteristics of children's sharing behavior, trends in the sharing behavior of infants and preschool children, and factors influencing the sharing behavior of young children. The authors also formulated recommendations for teachers on organizing children's cooperative behavior.

**Ключевые слова.** Совместное поведение детей (на примере Китая); просоциальное поведение, обмен, совместное использование, социальное развитие, способы развития совместного поведения детей раннего и дошкольного возраста.

**Keywords.** Collaborative behavior of children (using the example of China); prosocial behavior, exchange, sharing, social development, ways to develop cooperative behavior in early and preschool children.

**Введение.** Совместное поведение детей имеет чрезвычайно важное значение в их социальном развитии, начиная с раннего возраста. Важное значение в социализации и социальном развитии детей имеют различные варианты просоциального поведения ребенка. Так, делиться с другими детьми означает эмоционально и материально разделить с ними нечто, что важно для ребенка. Это просоциальное поведение, которое помогает лучше взаимодействовать с другими и устанавливать хорошие социальные отношения, чтобы адаптироваться к условиям социальной жизни. В 2001 году Министерство образования Китая

обнародовало вторую часть «Руководства по обучению в детском саду» «Содержание и требования к образованию», в которой четко сформулирована социальная цель воспитания: «готовность взаимодействовать с другими, учиться помогать друг другу, сотрудничать, делиться и быть сострадательными» [1].

**Цель исследования.** Статья носит теоретико-обобщающий характер и имеет целью изучение и обобщение теоретических аспектов феномена совместного поведения детей раннего и дошкольного возраста на примере системы дошкольного образования Китая.



**Материал и методы исследования.**

Методологической основой исследования явились научные концепции и взгляды теоретиков Китая (Чжан Ли, Ян Чжицай, Ян Шупин, Ян Цзюньпин и др.). Авторами использованы теоретические методы исследования: теоретический анализ литературы, обобщение, сопоставление.

**Результаты исследования и их обсуждение.**

Совместное поведение – это тип просоциального поведения, которое приносит пользу другим и обществу и способствует развитию качеств социальности. Это явление, при котором маленькие дети сближаются с группами других детей, с коллективом. Это поведение высокого уровня, которое позволяет детям сдерживать свой эгоцентризм, заботиться о сверстниках и обретать счастье, внутреннюю гармонию. Это поведенческое проявление детей, использующих свои собственные вещи и вещи сверстников, сопровождающееся разного рода эмоциональными переживаниями. Однако как отмечают китайские ученые Цюй Ран, Ли Минцзюнь и Чэнь Цин, совместное поведение – это поведение, при котором вы наслаждаетесь своими вещами вместе с другими, и это поведение, приносит пользу другим. Как отметил известный эксперт по детской психологии доктор Чедеволсон: «Сущность обмена отражается в том, что люди предпочитают пользоваться частью благ или выгод вместе с другими, когда они явно не получают собственных выгод» [3].

*Значение поведения детей при совместном использовании*

Совместное использование относится к поведению детей, при котором дети не только используют различные предметы, вещи, но и выражают определённое отношение к ним. К совместному использованию относятся также и совместно с другими детьми переживаемые события, жизненные ситуации радость, счастье, преимущества, возможности т.д., например, совместное использование книг, игрушек, еды, совместное участие в добрых делах.

Ян Шупин, Ян Цзюньпин выделяют также понятие «осведомленность о совместном использовании». Осведомленность о совместном использовании – это осознание и понимание индивидом правил, методов и значений совместного использования ограниченных социальных ресурсов с другими, а также поведенческих тенденций индивида в процессе обмена социальными ресурсами с другими. Совместное сознание является основой совместного поведения и воплощением индивидуальных результатов социализации [2].

*Подчеркнем ряд значимых характеристик совместного поведения детей:*

- совместное поведение создает предпосылки для социального развития ребенка, являясь прототипом социального взаимодействия ребенка;
- совместное поведение предполагает обмен социальными ресурсами (игрушками, вещами и т.д.);

-совместное поведение предполагает совместное использование одних и тех же вещей детьми, участие в позитивно окрашенных ситуациях, добрых делах, акциях и т.д.;

-совместное поведение являясь просоциальным подчеркивает нематериальный характер взаимоотношений, когда отсутствует или не выражена собственная выгода от сотрудничества;

-совместное поведение обогащает опыт ребенка социальными тактиками и стратегиями.

*Анализ тенденций совместного поведения детей раннего и дошкольного возраста позволил нам выделить следующие его аспекты:*

- обмен детей друг с другом носит условный характер. Обмен детей основан на получении обеими сторонами того, что им нужно, и равном благоприобретении. Поэтому деловое поведение детей в этот период демонстрирует нестабильность. Например, ребенок для игры обменивается игрушками со сверстниками, что удовлетворяет желание ребенка играть чужими игрушками, но, когда игрушка ему не нравится, он не желает делиться;

-детское общение носит утилитарный характер. Возможности когнитивного и морального развития детей не позволяют детям по-настоящему понять важную концепцию обмена – обмен может сделать счастливыми себя и своих сверстников. В настоящее время на поведение детей, делящихся друг с другом, в основном влияет внешняя среда. в этот период – получить ожидаемое вознаграждение. Например, после того, как ребенок поделится игрушкой со сверстником, педагог хвалит его, и он делится уже, чтобы получить похвалу или материальное вознаграждение;

-распространено индивидуально ориентированное поведение детей. На самом деле в семьях и детских садах очень распространено исключительное поведение детей. Дети в это время эгоцентричны. Например, в утренних настольных играх некоторые дети держат большое количество. стопки кубиков перед собой и играют в одиночку; некоторые дети держат в руках большое количество кубиков и не хотят давать другим партнерам играть, даже если сами с кубиками уже не играют.

*Факторы, влияющие на поведение маленьких детей при совместном использовании.*

К факторам, влияющим на совместное поведение детей. преимущественно относят ряд внутренних и внешних факторов.

Внутренние факторы детей раннего возраста связаны с индивидуальными особенностями когнитивного, эмоционально-потребностного развития. Так, уровень когнитивного развития детей влияет на поведение детей при обмене информацией, что отражается в несформированности у детей концепции обмена и отсутствии навыков обмена. Дети в этот период проявляют сильное стремление к знаниям и любознательность, но их когнитивное и морально-эмоциональное развитие относительно низки, что

зачастую способствует принятию ими собственных потребностей за некий эталон. Дети раннего возраста имеют гораздо меньше навыков социального обмена, в том числе и обмена информацией.

К внешним факторам относится влияние семьи, детского сада, предметов, вещей, окружающих ребенка (игрушки, одежда, цифровой контент и др.). Внешние факторы, в основном влияющие на семью, детского сада и предметов.

*Семья.* Главным образом методы семейного воспитания, стиль воспитания, слова и дела родителей, а также структура семьи и характер взаимоотношений ее членов с окружающим миром, собственный опыт родителей оказывают влияние на совместное поведение детей. Большинство семейных структур в современном обществе развиваются по модели «четыре-два-один», с четырьмя старшими, двумя родителями и одним ребенком. В большинстве семей сейчас только один ребенок. В этом случае ребенок становится центром семьи, получает слишком много любви и терпимости, что приводит к развитию негативных поведенческих привычек, таких как эгоцентричность, исключительная ориентированность на себя и собственные потребности. Родителям следует стандартизировать свои слова и дела и позволить своим словам и делам служить примером для детей, чтобы дети могли учиться и расти в каждый момент жизни.

*Детский сад.* Отношение, слова и поступки педагогов, а также знакомство со сверстниками будут влиять на поведение детей в общении. Межличностные отношения, особенности общения и поступки тонко влияют на поведение детей на определенных этапах их развития; в детском саду на поведение детей особенно влияют сверстники. Чем теснее взаимодействие со сверстниками, тем большее влияние на поведение детей они оказывают.

*Игрушки.* Количество предметов-игрушек и характеристики игрушек (общественные игрушки или частные игрушки) будут влиять на поведение маленьких детей при совместном использовании.

*Образовательная среда.* Влияние внешней образовательной среды в основном включает в себя влияние образовательного потенциала семьи, влияние образовательных концепций и стратегий поведения взрослых, а также влияние поведения сверстников.

Исходя из представленных выше факторов, влияющих на совместное поведение детей, способы его развития связаны с особенностями организации образовательного процесса в детском саду, характером общения в семье поведением взрослых, поведением сверстников при совместном использовании.

При рассмотрении способов развития совместного поведения детей раннего и дошкольного возраста мы обратились к трудам Чжан Ли, Ян Чжицай, Ян Шупин, Ян Цзюньпин и

др. К способам развития совместного поведения детей следует отнести следующие:

- стимулировать понимание детьми того, что нужно делиться, и развивать у детей концепцию обмена, чувства эмпатии;

- ориентируясь на уровень когнитивного развития детей разного возраста следует использовать беседы, рассказы, чтение литературы, элементы театрализации;

- использовать ролевые игры для развития у детей осознанности и духа сотрудничества.

В процессе развития у детей поведения обмена, необходимо стремиться к осознанности: стимулировать понимание детьми того, зачем они делятся; развивать у детей концепцию обмена (отдавая, получаешь моральное удовлетворение не претендуя на личную выгоду); улучшать способность понимать эмоции других и позволять детям учиться видеть проблемы с точки зрения других и их глазами, тем самым способствуя развитию совместного поведения.

- следует содействовать у детей сочувствию по отношению к другому;

- демонстрировать пример положительно окрашенного общения детям. Необходимо подавать детям пример совместного использования предметов, вещей и др.;

- организовывать больше коллективных занятий или игр;

- педагогам следует подавать положительный пример. «Взрослые должны соблюдать правила социального поведения и подавать хороший пример маленьким детям» [2];

- играть с детьми в игры с правилами. «В сочетании с реальной ситуацией социальной жизни помогите маленьким детям понять основные правила поведения или другие правила игры и получить необходимый опыт» [2];

- читать и обсуждать детскую литературу. «Используйте реальные жизненные ситуации и истории из книг, чтобы познакомить маленьких детей с некоторыми необходимыми правилами социального поведения» [2];

Сотрудничество в семье также эффективно развивает у детей опыт совместного общения, обогащает осведомленность детей о совместном использовании.

*Рекомендации педагогам по организации совместного поведения детей.*

Грамотное руководство педагогов и активное участие других детей в организованной деятельности позволят детям испытать радость от обмена. Пассивное общение – это первый шаг к тому, чтобы научиться делиться. Зная, что влияние образцов для подражания является длительным и эффективным, умелое воспитательное руководство взрослых и поведение сверстников повлияет на развитие коллективного сознания детей. Поэтому в коллективной жизни необходимо повышать осведомленность о совместном использовании, поощрять ситуации совместного использования и постепенно активизировать радость обмена.

### 1. Создайте атмосферу общения.

Педагоги должны создать основу для обмена знаниями, информацией, которая поможет детям развиваться и участвовать в коллективном обучении, а также понимать значимость обмена знаниями. Используйте жизненный опыт ребенка и дайте понять, что любой вкусной едой или забавными вещами можно поделиться с другими и обрести гораздо больше счастья.

### 2. Создайте возможности для обмена.

В повседневной жизни детского сада дети проводят много времени, живя и участвуя вместе. Дети взаимодействуют социально по-своему. Что могут сделать педагоги, так это сознательно предоставить детям возможности «творить и делиться», чтобы дети могли научиться делиться на практике.

### 3. Стратегия сквозного обмена.

Роль образцов для подражания позволяет детям научиться делиться. Педагоги должны использовать благоприятные возможности и незаметно подавать детям положительные примеры поведения. Когда дети демонстрируют поведение обмена, педагогу необходимо позитивно оценивать и поощрять детей, чтобы помочь научиться делиться. Педагоги должны дать детям ясно понять, что совместное общение с прекрасными вещами делает их счастливее. Дайте детям понять принцип: «Я делюсь с вами своими вещами, и, если вы будете счастливы, я тоже буду счастлив». Позитивное образование, многократное подкрепление и позитивный настрой будут способствовать развитию у детей делового поведения. Домашнее сотрудничество также совершенствует обмен. Педагоги должны активно и эффективно общаться с родителями, чтобы помочь детям улучшить концепцию совместного обучения. Последовательность домашнего обучения способствует формированию у детей хороших поведенческих привычек.

### 4. Содействовать искренности совместного опыта.

Педагогам необходимо сделать поведение обмена искренним поведением для детей, а не вынужденным поведением взрослых. Только когда дети действительно чувствуют радость обмена и ценность обмена, поведение обмена может быть полным смыслом.

Следует сохранять и поддерживать теплоту и любовь между детьми, что способствует формированию здоровой личности, тем самым помогая детям гармонично развиваться и адаптироваться к социальным требованиям.

Необходимо включить обмен информацией во все аспекты повседневной жизни детей (например, перед сном, на прогулке, во время выполнения упражнений, на занятиях изобразительным искусством), чтобы дети могли иметь позитивное отношение и яркие эмоциональные переживания по отношению к людям и вещам. На основе положительных эмоций возникает внутренняя мотивация и желание ребенка делиться, так что поведение детей при обмене постепенно переходит от пассивного обмена и вынужденного обмена (в

силу возрастных и индивидуальных проявлений) к спонтанному обмену и, наконец, сознательно порождает поведение обмена, закладывая основу для развития моральных качеств на протяжении всей жизни.

**Выводы (заключение).** Подводя итог сказанному, следует отметить, что совместное поведение детей раннего и дошкольного возраста является разновидностью просоциального поведения и важным аспектом их социализации, социального развития. Совместное поведение детей, с одной стороны, выступает естественным проявлением детской природы, стремящейся к взаимодействию с Другим как способу человеческого существования, а с другой стороны, необходимым условием гармоничного «проживания» всех жизненных этапов детства и успешности в будущий период взросления.

Родителям и педагогам следует совместно использовать разные стратегии, гибкие и разнообразные методы, приемы (беседы, рассказ, чтение литературы, проблемные ситуации, игровые обучающие ситуации, вовлечение детей в совместное решение возникающих трудностей, метод воспитывающих ситуаций и др.) для развития поведения детей в обмене информацией, предметами в соответствии с их возрастными особенностями и конкретными ситуациями обмена, в соответствии также с разными типами темперамента, характера, чтобы дети могли в полной мере испытать радость и удовлетворение, приносимые обменом информацией, игрушками и др.

Совместное поведение детей является результатом систематического, долгосрочного взаимодействия педагогов детского сада и родителей, прикладывающих максимум усилий для гармоничного развития и полноценной социализации в обществе.

Совместное поведение детей выступает условием приобретения не только необходимых социальных качеств, но и условием воспитания морально-нравственных качеств, которые в глобальном смысле формируют основу национального самосознания общества и государственной стабильности.

### Библиографический список

1. План руководства по образованию в детском саду (пробная версия) // Сеть образования Китайской Народной Республики № 2001. 20. URL: [http://www.moe.gov.cn/srcsite/A06/s3327/200107/t20010702\\_81984.html](http://www.moe.gov.cn/srcsite/A06/s3327/200107/t20010702_81984.html)
2. Руководство по обучению и развитию детей 3-6 лет // Образовательная сеть Китайской Народной Республики. Пекин, 2012. URL: [http://www.moe.gov.cn/jyb\\_xwfb/xw\\_zt/moe\\_357/jyzt\\_2015nztzl/xueqianjiaoyu/yaowen/202104/W020210820338905908083.pdf](http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/xw_zt/moe_357/jyzt_2015nztzl/xueqianjiaoyu/yaowen/202104/W020210820338905908083.pdf)
3. Чжан Ли Психология развития детей // Исследования в Китае: Психологическое развитие и образование детей. Изд-во Центрально-Китайского педагогического университета. 2006, С.

137-140.

4. Ян Чжицай Мысли о воспитании у детей чувства общительности // Западное качественное образование. Том 1, выпуск 16, 2015. URL: <https://wenku.baidu.com/view/cdd469f931126edb6e1a10a2.html>

5. Ян Шупин, Ян Цзюньпин Исследование развития способности детей делиться и делиться ими // Журнал Педагогического университета Ляонин, 2013.11(36). URL: <https://wenku.baidu.com/view/8db776974693daef5ef73d84.html>

УДК 130.122; 130.2

## ПРАВСТВЕННЫЕ И ПРАВОВЫЕ ТРАНСФОРМАЦИИ КАТЕГОРИИ ОТВЕТСТВЕННОСТИ В СЕТЕВОМ ОБЩЕСТВЕ

*Григорьев Сергей Леонидович*

*кандидат философских наук, доцент кафедры философии,  
Российский государственный аграрный университет – МСХА им К. А. Тимирязева,  
ул. Тимирязевская, 49, г. Москва, 127434, Россия, Россия,  
ORCID: 0000-0001-9143-0636*

## MORAL AND LEGAL TRANSFORMATIONS OF THE CATEGORY OF RESPONSIBILITY IN THE NETWORK SOCIETY

**Sergey L. Grigoriev**

*Candidate of Philosophy, Docent,  
Associate professor of Department of Philosophy,  
Russian State Agrarian University - K. A. Timiryazev Agricultural Academy  
DOI: 10.31618/NAS.2413-5291.2024.1.101.911*

### АННОТАЦИЯ

Предметом рассмотрения в статье является ряд новых взглядов на феномен изменения личной и коллективной ответственности при переходе от физической реальности к виртуальности в современных условиях становления сетевого общества нового типа. В ходе проведения исследования особое внимание уделено анализу максимально широкого спектра причин, вызывающих указанные изменения, а также выявлению наиболее существенных факторов, влияющих на эти процессы. По результатам исследования выделены и проанализированы фактические условия редукции ответственности, создаваемые главным образом в социальных сетях внутри виртуального пространства и проявляющиеся тем или иным образом в информационно-коммуникативном поле взаимодействия индивидов. Отдельно раскрывается механизм нарушения баланса прав и обязанностей в виртуальном пространстве сети интернет, выделены базисные типы социального действия и позиционирования. В заключении целый ряд нарушений, сознательно допускаемых пользователями, участвующими в интеракциях, в рамках психопатологии, рассматривается как вариант внутриспсихической декомпенсации психопатического или невротического типа, по отношению к которым феноменология снижения ответственности оказывается патогенетически вторичной.

### ABSTRACT

The subject of the article is a number of new views on the phenomenon of changing personal and collective responsibility in the transition from physical reality to virtuality in the current conditions of the formation of a new type of network society. Particular attention in the course of the study was paid to the analysis of the reasons causing this change, across the entire width of their possible spectrum, as well as to identifying the most significant factors influencing this process. Particular attention in the course of the study was paid to the analysis of the reasons causing this change, across the entire width of their possible spectrum, as well as to identifying the most significant factors influencing this process. Based on the results of the study, the actual conditions for the reduction of responsibility created within the virtual space and manifested in one way or another in the information and communication field of interaction between individuals, mainly in social networks, are identified and analyzed. The mechanism of violation of the balance of rights and obligations is also considered separately, within which the basic types of social action and positioning within the virtual space of the Internet are identified. In conclusion, the pathopsychology of users participating in interactions is considered for a number of disorders that cause intrapsychic options for decompensation of a psychopathic or neurotic type, in relation to which the phenomenology of reducing responsibility turns out to be pathogenetically secondary.

**Ключевые слова:** экранная культура, правовое поле виртуального пространства, вытеснение этики прагматикой, деперсонификация, цифровизация.

**Keywords:** screen culture, legal field of virtual space, displacement of ethics by pragmatics, depersonalization, digitalization.

В связи с ускоренным прогрессом в сфере экранного типа социальное пространство разработки мобильных электронных устройств современного человека столь же интенсивно

трансформируется в то, что в целом ряде исследований [18], [19] получило название «network society» – принципиально новый социальный феномен. Эта уже утвердившаяся социальная реальность, обладая многими отличиями от прежнего, традиционного общества, предполагает ряд новых типов позиционирования социального пространства, в рамках которого возникают проблемы, неразрывно связанные с разрабатываемой концепцией ответственности индивида и группы в виртуальном пространстве – взаимосоотнесения и согласования встречных прав и обязанностей коммуницирующих сторон.

Возможность анонимной реализации разнообразных форм коммуникации внутри пространства виртуальной реальности ставит целый ряд вопросов и прежде всего проблему различных нарушений прав личности, возникшую и крайне обострившуюся на фоне бесконтрольного создания условий, стимулирующих прогрессирующую утрату ответственности сторон виртуальной коммуникации, поскольку процедуры установления личности агенса, присущие традиционной исторической практике правоохранительных органов, в таких условиях ощутимо (вплоть до полной невозможности идентификации другой стороны коммуникации) утрачивают свою эффективность. Эта проблема главным образом и определила актуальность настоящего исследования.

Цель исследования связана с его актуальностью и была определена как выявление изменений в процессе дескрипции категории ответственности индивида и группы, главным образом, на форумах в социальных сетях в условиях взаимодействия внутри виртуального пространства, а также внешних факторов, оказывающих наибольшее влияние на глубину и динамику этих изменений. В качестве методологической основы исследования выбраны аксиологический, деятельностные подходы, использованы дескриптивный, сравнительный методы и метод научного анализа.

Современное человечество уже имеет многолетний основательный и устойчивый опыт взаимодействия в виртуальном пространстве. По мере изобретения, совершенствования и внедрения все более новых, соответствующих высоким технологиям, типов устройств доступа расширяется и диверсифицируется палитра возможных форм контактных и интерактивных практик общения и взаимодействия. Процесс этот сегодня достиг такой глубины, что, без сомнения, именно интернет в настоящее время признаётся в качестве основного генератива новых форм социального взаимодействия. К сожалению, далеко не все из этих форм можно назвать позитивными, поскольку интернет сегодня также является и основным источником троллинга, буллинга, баннинга, интимидации и шантажа оппонентов в социальных сетях. В настоящее время пространство виртуальных сообществ становится поистине «теневым сектором» самых

разнообразных форм виртуального мошенничества, подделок и фальсификации соответствующего контента [8], взаимодействуя с которым, неискушенный пользователь рискует потерять не только свое честное имя, материальные блага, но и свободу. Такие феномены, как «фейк» [20] и «культура отмены» в обыденном сознании в настоящее время в первую очередь ассоциируются с интернетом, вследствие чего всемирная сеть с горькой иронией называется «informational dumpster», основания для этого, к сожалению, год от года продолжают только множиться.

Как отмечают авторы профильных исследований [14], [2], [12], [6], основная проблема здесь состоит в том, что меры, направленные на профилактику возникновения феноменов индивидуальной и групповой безответственности в интернете, и меры, направленные на их сдерживание, постоянно запаздывают по отношению к «переднему краю» всей этой полукриминальной и откровенно криминальной активности, тем самым оказываясь рефлекторными. Операционально и программно данная проблема раскладывается на два взаимосвязанных направления: с одной стороны, контроль и нейтрализация деструктивных, противозаконных практик и форм взаимодействия и, с другой, защита персональных данных пользователей официальных электронных ресурсов [13, с. 295] от вышеуказанных деструктивности и беззакония (криминала). При этом центром борьбы оказываются именно виртуальные социальные сети, внутри которых более чем сомнительные образцы дискурса нередко влекут за собой не только такие негативные санкции, как административный штраф, но и уголовное наказание, например:

– угрозы физической расправы с оппонентом (ст. 119 УК РФ, до 5 лет лишения свободы);

– клевета, то есть распространение заведомо ложных сведений, порочащих честь и достоинство другого лица или подрывающих его репутацию (ст. 128.1 УК РФ);

– незаконные организация и проведение азартных игр, в том числе с использованием сети «Интернет» (ст. 171.2 УК РФ);

– публичные призывы к осуществлению террористической деятельности или публичное оправдание терроризма (публичное заявление о признании идеологии и практики терроризма правильными, нуждающимися в поддержке и подражании) (ст. 205.2 УК РФ);

– незаконное изготовление и оборот (в том числе распространение, публичная демонстрация или рекламирование) порнографических материалов (ст. 242 УК РФ);

– изготовление и оборот материалов или предметов с порнографическими изображениями несовершеннолетних (ст. 242.1 УК РФ);

– неправомерный доступ к компьютерной информации (ст. 272 УК РФ);

– создание, использование и распространение вредоносных компьютерных программ (ст. 273 УК РФ);

– публичные призывы к осуществлению экстремистской деятельности (ст. 280 УК РФ);

– публичные призывы к осуществлению действий, направленных на нарушение территориальной целостности Российской Федерации (ст. 280.1 УК РФ);

– возбуждение ненависти или вражды, а равно унижение достоинства человека либо группы лиц по признакам пола, расы, национальности, языка, происхождения, отношения к религии, а равно принадлежности к какой-либо социальной группе, совершенные публично или с использованием средств массовой информации (ст. 282 УК РФ);

– публичные призывы к развязыванию агрессивной войны (ст. 354 УК РФ);

– реабилитация нацизма, то есть отрицание фактов, установленных приговором Международного военного трибунала для суда и наказания главных военных преступников европейских стран оси, одобрение преступлений, установленных указанным приговором, а равно распространение заведомо ложных сведений о деятельности СССР в годы Второй мировой войны, совершенные публично (ст. 354.1 УК РФ).

Законодатели, усилия которых в первую очередь направлены на реализацию контроля и сдерживания, в подавляющем большинстве случаев исходят из понимания категории ответственности, равно как и безответственности индивида или группы индивидов в правовом поле виртуального пространства социальной сети, рассматривая это пространство как электронный ресурс, содержание которого постоянно, и главное – интенсивно изменяется и заполняется самими участниками данной сети [14, с. 15]. В такой ситуации категория ответственности пользователей сети, как индивидуальной, так и коллективной, определяется и формализуется в текстах законодательных актов на основании взаимосвязи между участниками по факту их «виртуального знакомства», то есть знания друг о друге, которое формируется на основе анализа и систематизации их позиционирования в сети, действий и заявлений, носящих публичный характер [3, с. 33], и главное – на основе декларируемых ими позиций: социальный статус, склонности, интересы, взгляды по тем или иным вопросам и др. Подобно тому, как традиционная история декларирует своим предметом изменения и особенности развития реального общества, так же и хронология сетевых «событий» в виртуальном пространстве сетевого общества превращается в его «сетевую историю» со своей фактологией и хронологией. Наличие этих двух факторов делает возможным изменение взглядов членов сетевого общества на баланс их прав и обязанностей, в то время как внутренние регулятивы, действующие в масштабе всей сети, могут оставаться в силе и отставать от локальных изменений правоприменительной практики, в основе которых чаще всего лежат изменяющиеся

представления членов данного сетевого сообщества об их личной свободе в сети, равно как и о том, что справедливо и что не справедливо и т.д.

Исследователи отмечают [4, с. 188], что изначально заложенные принципы регулирования деятельности внутри социальных сетей, в основе которых лежат усилия по самоорганизации, предпринимаемые со стороны самих участников социальной сети, опираются на свободу, на мотивацию и на активность каждого такого участника. Однако созидательность направленности вектора ни первого, ни второго, ни третьего в явном виде нигде не зафиксирована (хотя, очевидно, и подразумевается). В результате за ширмой свободы – мотивации активности – в отсутствие внешней регламентации порой манифестируется такой деструктив, который, агрессивно воздействуя на эмоциональную сферу обижаемого, доводит его до состояния патологического аффекта, и в таком состоянии переносится им обратно, в объективную действительность, формируя тем самым у него отрицательную мотивацию отмщения за обиду (позор, клевету, осмеяние и т.п.), причиненную в сети и напрямую приводящую к реальному деликту с последующим наступлением настоящей ответственности для делинквента (такие факты уже неоднократно фиксировались). По мнению специалистов-правоведов, само возникновение такого рода причинно-следственных рядов возможно только в связи с глубоким, часто катастрофическим регрессом ответственности в социальных сетях, в основе которого в процессе социализации-следствия часто обнаруживаются инициально-деструктивные побуждения личности, опирающиеся на анонимность и безнаказанность деятельности делинквента в социальных сетях.

Именно эти два фактора чаще всего и становятся условиями-предикторами развивающейся редукции ответственности в виртуальном пространстве («никто не найдет» и «никто не накажет» [6, с. 188]). Кроме того, очень часто здесь же наблюдается вытеснение этических оценок чисто прагматической функционализацией с использованием выгодных для себя особенностей сетевого общения, тогда как с точки зрения права те же самые поступки как таковые оцениваются, только исходя из фактически совершенного субъектом деяния [1, с. 60].

Длительный период выжидания выработки начальных правовых подходов в этой сфере регулирования в конце концов привели к тому, что следствиями всего лишь двух действующих реалий современного сетевого общества, а именно – общедоступности интернета и стремительного прогресса информационных технологий – стали признаки массовая переоценка степени сохранности границ пространства личного существования и отчаянные, алармистские попытки поиска эффективных способов защиты своих личных данных.

Феноменология редукции ответственности участников социальных сетей в последнее время

обнаруживает все большее разнообразие, проявляясь и как непереносимое желание замаскироваться, скрыть под ником, аватаром, или под чужим фото свою реальную личность (эффект деперсонализации) [9], и как желание непременно сказать то, за что в реальной жизни можно сразу поплатиться, и как нарциссическая псевдоперфекция собственного образа (недостатки прячем, о достоинствах заявляем во всеуслышание [10, с. 20]). В результате ощущение безответственности возникает как итоговая рефлексия формирующегося представления о том, что о любых последствиях такого рода поступков и заявлений в сети можно не заботиться вовсе. При масштабировании это кажущееся единичным отношение массово приводит к тому, что в реальной жизни человек ведет себя иначе, нежели он позволяет себе в сети, причем при переходе от реальной к сетевой интеракции уровень ответственности сторон в значительном большинстве случаев не повышается [7], чего нельзя сказать об уровне осторожности, поскольку сетевая мимикрия безответственных виртуальных рейдеров приводит к тому, что каждый субъективно начинает ощущать нарушение границ личного пространства и уязвимость данных о своей личности. Виртуальный контакт приводит к невозможности оценки невербальных его сторон, в результате чего в сети процветают обман, ложь, неискренность, преднамеренное введение в заблуждение, генерация клеветы, шантаж, мошенничество и дезинформация [16].

Принимая во внимание всю ситуацию в целом, законодатели и правовые эксперты в сфере виртуального общения настаивают на релевантном, увязанном с иными отраслями права системном решении для всего этого проблемного поля, существующий уровень регламентации которого до сих пор пребывает в состоянии, крайне далёком от обеспечения того, что в самом общем виде может быть определено как права человека в цифровой среде [5, с. 11]. Сущность этих прав должна иметь интегративную природу, сочетающую методы, задачи и цели регулирования прав человека, выражаемых в их специфической информационно-коммуникационной форме. Не вызывающим сомнения базисом здесь должно стать конституционное право гражданина на свободу информации, выражающееся в отсутствии законодательных ограничений на поиск, обработку, передачу и распространение информации любым способом, не нарушающим закон. Единство правоприменительной практики в этой трудно поддающейся регулированию сфере должно обеспечиваться единством законодательной, правоприменительной, контрольной, экспертной, надзорной и судебной деятельности органов, официально уполномоченных для этого государством, которое, по-видимому, в настоящих условиях одно способно стать гарантом обеспечения такого единства. С нашей точки зрения, настало время для создания комплексной отрасли прав – «Сетевое информационно-

коммуника(тивное)ционное право», включающее использование фактора анонимности с ориентацией на безнаказанность – как отягчающее обстоятельство и т.д.

Кроме того, у фиксируемой в социальных сетях безответственности отдельных участников есть еще и патопсихологическая сторона. Человек, пишущий оскорбительные комментарии в ответ на чей-либо пост, не в состоянии контролировать собственные эмоции, вызванные в его восприятии ассоциациями и коннотациями, связанными с внешним по отношению к его личности содержанием этого поста, но, в то же время имеющими глубоко личную, чаще всего психопатическую или невротическую природу – причинами этой декомпенсации, вербальное выражение которой и репрезентируется в инвективах. В реальной жизни такой психопат или невротик так же стрессуется такими же поступками, или действиями, или даже просто намеками, которых на самом деле нет, но которые собственным параноидальным образом он воспринимает именно так, однако не дает волю своей агрессии из-за опасения быть «битым», тогда как в социальных сетях он ощущает себя в несравненно большей безопасности, и лишь потому чувствует себя вполне свободным от всяких ограничений [11].

Такие «комментаторы», как правило, не анализируют, не интерпретируют собственно содержание исходного материала, а сразу переходят на личности. Подобное поведение в сети, даже если оно и имеет патологическую этиологию, также является проявлением безответственности, поскольку невротик вполне сознает, что то, что он делает для облегчения своего психического состояния, на самом деле в реальности никаких его проблем не решает. Как утверждают исследователи новых форм социальности в виртуальном пространстве Л. В. Щеглова и А. И. Шипицин: «...навязчивая самопрезентация, приобретающая массовый характер, напротив, стандартизирует людей, но никак не индивидуализирует их. Высокий спрос на антидепрессанты и другие медицинские препараты, способствующие преодолению различных форм психического расстройства, вызванных в том числе и информационно-коммуникационными технологиями (прокрастинация, ангедония, социопатия, аддикция), является лишним подтверждением кризиса идентичности, духовной изоляции, потери личности человека в изменяющемся мире» [17, с. 24].

Итак, в течение всего нескольких последних лет «сетевое общество» стало вполне состоявшимся фактом, принципиально новой формой социальной реальности современного человека и человечества.

Сетевое общество предполагает ряд новых типов социального позиционирования, в рамках которого возникают проблемы взаимосотнесения и согласования встречных прав и обязанностей коммуницирующих сторон.

В современном сетевом обществе одной из самых острых остается проблема множественных нарушений прав личности в виртуальном пространстве на фоне бесконтрольного создания условий, стимулирующих прогрессирующую утрату ответственности сторон виртуальной коммуникации.

Именно анонимность и безнаказанность общения в виртуальном пространстве становятся условиями-предикторами снижения ответственности сторон.

Безответственность поведения в виртуальном пространстве может иметь патологические причины, которые и в этом случае так же не отменяют необходимости их нейтрализации.

Системное решение проблемы безответственности сторон общения в сетевом сообществе предполагает создание теоретической концепции прав человека в цифровом пространстве с последующей ее практической реализацией, основывающейся на конституционном праве каждого гражданина на свободу информации. Появилась насущная потребность в создании комплексной отрасли права «Сетевое информационно – коммуникационное право».

#### Список литературы

1. Герасимова О. Ю. Роль личности в сетевом самоорганизующемся социальном пространстве // Исторические, философские, политические и юридические науки, культурология и искусствоведение. Вопросы теории и практики. Тамбов: Грамота, 2015. № 2. Ч. 2. С. 59-61.
2. Данюшина Ю. В. Коммуникативная безопасность в государственном и деловом управлении // Язык. Словесность. Культура. 2011. №1. С. 71-86.
3. Дзялошинская М. И. Социально ответственное поведение в Интернете: поиски модели // Вопросы теории и практики журналистики. 2014. № 5. С. 32 – 41.
4. Дзялошинский И. М. Переход из аналоговой цивилизации в цифровую: роль массмедиа в трансформации социальной структуры общества // Журналистика в 2020 году: творчество, профессия, индустрия : сборник материалов международной научно-практической конференции, Москва, 04–06 февраля 2021 года. – Москва: Факультет журналистики Федерального государственного образовательного учреждения высшего образования "Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова", 2021. С. 187-188.
5. Концепция Информационного кодекса Российской Федерации / Под ред. И.Л. Бачило. М.: Канон+; Реабилитация, 2014. 192 с.
6. Кутырев В. А. О судьбе управления и права в цифровом обществе // Юридическая наука и практика: Вестник Нижегородской академии МВД России. 2019. № 1(45). С. 278-281.
7. Невинский В. В. «Цифровые права» человека: сущность, система, значение // ЮрФак.
2020. № 2. URL: <https://urfac.ru/?p=2889> (Дата обращения: 15.01.2023).
8. Рябова В. В Британии разработан правительственный законопроект об ответственности соцсетей за противоправный контент // D-russia.ru/ (Электронный ресурс) – Код доступа URL: <https://d-russia.ru/v-britanii-razrabotan-pravitelstvennyj-zakonoproekt-ob-otvetstvennosti-socsetej-za-protivopravnyj-kontent.html> (Дата обращения: 13.01.2023).
9. Саенко Н. Р. Поиск человека в сети // Личность и общество: проблемы философии, психологии и социологии : сборник статей Международной научно-практической конференции, Пенза, 14–15 февраля 2010 года / Общество "Знание" России, Приволжский дом знаний, Пензенская государственная технологическая академия, Южночешский университет, Пензенский фил НОУ "Международный независимый эколого-политологический университет"; под редакцией: М. Сапика, И.Г. Дорошиной, Б.А. Дорошина. Пенза: Автономная некоммерческая научно-образовательная организация «Приволжский Дом знаний», 2010. С. 312-314.
10. Саликов М. С., Несмеянова С. Э., Мочалов А. Н., Колобаева Н. Е., Иванова К. А. Права человека в сети Интернет: Коллективная монография. Екатеринбург: Издательство УМЦ УПИ, 2019. 148 с.
11. Сандомирский М. I.I.-интернет и безответственность // Проза.ру (Электронный ресурс) – Код доступа URL: <https://proza.ru/2011/11/15/1131> (Дата обращения: 15.01.2023).
12. Саркисян М. В. «Болтливое большинство»: приватность, работа и досуг в киберпространстве // Человеческий капитал. 2014. №9 (69). С. 105-107.
13. Турканова В. И. Приватность в Интернете и распространение личных данных подростками // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Философия. Социология. Право. 2010. №14. С. 292-295.
14. Тягунов А. А., Евстифеева Е. А., Майкова Э. Ю., Козлов А. Г. Риски личностного пространства: приватность и информационная безопасность // Вестник Тверского государственного технического университета. Серия: Науки об обществе и гуманитарные науки. 2013. №2. С. 11-16.
15. Федеральный закон от 27 июля 2006 г. N 149-ФЗ "Об информации, информационных технологиях и о защите информации" (с изменениями и дополнениями) // Base.garant.ru/ (Официальный сайт ЭБД) – Код доступа URL: <https://base.garant.ru/12148555/> (Дата обращения: 12.01.2023).
16. Федеральный закон от 18 марта 2019 г. N 31-ФЗ "О внесении изменений в статью 15.3 Федерального закона "Об информации, информационных технологиях и о защите информации". – Code access URL:



<https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/72098118/> (дата обращения: 10.01.2023).

17. Щеглова Л. В., Шипицин А. И. Антиномии современной культуры и новая социальность в компьютерных сетях // Грани познания. 2012. № 2(16). С. 23-28.

18. Dillon M. Network Society, Network-centric Warfare and the State of Emergency // Theory, Culture and Society. 2002. Vol. 19, No. 4. P. 71-79.

19. Castells M. Toward a sociology of the network society // Contemporary Sociology. 2000. Vol. 29, No. 5. P. 693-699.

20. Tsokur E. F., Repina M. G., Saenko N. R., Grigoryev S. L. Legal status of fake news: global challenges and possible solutions // Relacoes Internacionais no Mundo Atual. 2022. Vol. 2, No. 34. P. 60-73.

## СТРАТЕГИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ НА УРОВНЕ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

*Дедова М.А.*

*Магистрант*

*ГБОУ ВО «Башкирская академия  
государственной службы и управления  
при Главе Республики Башкортостан»  
Россия, Уфа*

## STRATEGIC PLANNING AT THE MUNICIPAL LEVEL: PROBLEMS AND WAYS TO SOLVE THEM

*Dedova M.A.*

*Magistracy*

*Bashkir Academy of Physical Culture and Sports"  
State Service and Management  
under the Head of the Republic of Bashkortostan"  
Russia, Ufa*

### АННОТАЦИЯ

В статье исследуются проблемы стратегического планирования муниципальных образований в реалиях, анализируются аспекты формирования. Выявлены актуальные организационные, социально-экономические, правовые проблемы стратегического планирования. Обоснована необходимость системного подхода в муниципальном стратегическом планировании с целью повышения эффективности принимаемых управленческих решений. Рассмотрена эволюция подходов к стратегическому планированию в контексте усиления социально-экономических приоритетов в развитии государства и регионов.

### ABSTRACT

The article examines the problems of strategic planning of municipalities in new realities, analyzes the spatial aspects of development. The actual organizational, socio-economic, and legal problems of strategic planning are identified. The necessity of a systematic approach in municipal strategic planning in order to increase the effectiveness of management decisions is substantiated. The evolution of approaches to strategic planning in the context of strengthening socio-economic priorities in the development of the state and regions is considered.

**Ключевые слова:** стратегическое планирование, муниципальное образование, стимулы, регионы.

**Keywords:** Strategic planning, municipal formation, incentives, regions.

Стратегическое планирование на уровне муниципального образования не первый год уже выявляет ряд проблем. Эти проблемы не редко обсуждаются на заседании Президиума Совета Законодателей РФ при Федеральном Собрании РФ. Прочитав общую позицию Совета Федерации, необходимо подчеркнуть, что для дальнейшего стимулирования экономики, улучшения качества управления и эффективности работы необходимо обеспечить реализацию закона. Необходимо, чтобы документы стратегического планирования принимались и работали на каждом уровне - федеральном, региональном и муниципальном.

В целом, как регионы, так и муниципалитеты испытывают ряд трудностей в сфере осуществления стратегического планирования.

На сегодняшний день, эффективному стратегическому планированию на местном уровне препятствует отсутствие документов стратегического планирования, разрабатываемых на федеральном уровне.

В данном случае, на сегодня пока не принята стратегия развития Российской Федерации, основы государственной политики развития. Несомненно, и в целом, ведется активная работа в этом направлении, и на сегодняшний день.

Вместе с тем субъекты РФ продолжают принимать документы стратегического планирования. По состоянию на 1 октября 2023 года такие законы приняты в 72 субъектах РФ, также в 72 регионах утверждены планы подготовки документов стратегического планирования. В

целом, многие регионы опережают сегодня работу, которая ведется на федеральном уровне. Муниципальные образования ориентируются на соответствующие документы регионального уровня. Однако необходимо отметить, что при дальнейшем принятии федеральных актов все же потребуются корректировка уже принятых региональных и муниципальных документов.

Многие регионы высказали предложения о внесении изменений в положения «Закона о стратегическом планировании в Российской Федерации».

Например, Республика Саха (Якутия) предложила предоставить возможность разрабатывать стратегию развития не только муниципальным районам и городским округам, но и поселениям, поскольку некоторые поселения достаточно велики и располагают собственными ресурсами для самостоятельного стратегического планирования. Так, эту позицию поддерживают Красноярский край, Белгородская область, Ставропольский край.

Одной из проблем, на которую указывают регионы, является отсутствие методической поддержки при разработке документов стратегического планирования. Ряд регионов активно этим занимается, и в отсутствие федеральных методических указаний, стремясь упорядочить работу, издают свои рекомендации по стратегическому планированию для муниципальных образований. Среди них, например: Кабардино-Балкарская Республика, Республика Мордовия, Пермский край, Брянская область, Красноярский край, Республика Саха (Якутия), Республика Коми.

Заслуживает внимания опыт Дагестана. Здесь разработали и направили в муниципалитеты макеты программы социально-экономического развития муниципального района и городского округа.

В числе проблем, которые возникают при стратегическом планировании, регионы отметили отсутствие комплексной информационной базы, первичных статистических данных, необходимых для разработки документов.

Отдельная же тема - это нехватка специалистов для разработки таких сложных документов. В целом, можно назвать ряд регионов, где ведется целенаправленная учеба и подготовка специалистов. На семинарах и выездных заседаниях проводится обучение основам стратегического планирования. Например, в Красноярском крае, в качестве обучающего элемента на сайте отраслевого министерства есть раздел, посвященный разработке стратегии в городских округах и муниципальных районах. Думаю, все же остальным регионам стоит на это обратить внимание в решении этого вопроса.

Вместе с тем, при всех проблемах можно видеть, как муниципалитеты разрабатывают и исполняют стратегические документы формирования. На сегодняшний день, разработано всего около 15 тысяч стратегий социально-

экономического развития на уровне муниципальных районов, более 5 тысяч на уровне городских округов, около полутора тысяч на уровне городских поселений, более 7 тысяч на уровне сельских поселений [2, с.55].

Однако если рассмотреть эти документы, то специалисты приходят к выводу, что эти документы, все же, требуют очень тщательной доработки. Есть и много путаницы, в первую очередь географической, есть документы, которые хоть и называются стратегической программой, но никакого отношения к стратегии развития не имеют.

Анализ информации из регионов показывает, что есть определенные сложности, связанные с регистрацией документов в системе федерального государственного реестра. Зачастую это связано с доступностью Интернета, как например, в Республике Саха (Якутия), большей своей частью, находящейся за Полярным кругом.

В целом же, в качестве проблемы также необходимо отметить, небольшой интерес населения и представителей бизнеса к обсуждению документов стратегического развития. Полагаю, все же, что это недоработка местных и региональных властей. Жителям необходимо разъяснить значимость этих документов, показывать их влияние на будущее региона и муниципалитета. При конструктивном отношении самой власти к этому документу и вниманию к людям можно вызвать интерес населения к планам социально-экономического развития.

Безусловно, об этом в деталях свидетельствуют результаты недавно проведенного конкурса стратегий муниципального социально-экономического развития, итогом которого подвели 26 февраля 2024 года [3, с.44]. Проведение таких конкурсов - это конструктивный подход в стимулировании активности стратегического планирования и накопления положительного опыта. Вследствие этого необходимо расширять географию проведения таких конкурсов.

Например, ярким примером социально-экономического планирования является Стратегический план развития города Екатеринбурга, который был разработан и начал реализовываться еще в 2006 году. План доказал свою состоятельность, на сегодняшний день, функционирует его актуализированная версия, которая была разработана на период до 2023 года.

В заключении подытожим, что безусловно в нашей стране существует еще много нерешенных проблем, таких, например, как недостаток финансирования и квалифицированных кадров, которые препятствуют результативной работе муниципалитетов. Однако, все же, на сегодняшний день, есть перспективы для развития, например, усиление роли муниципалитетов в решении социально-экономических вопросов через стратегическое планирование и развитие активного участия граждан. Безусловно, что улучшение организации местного самоуправления в РФ приведет к улучшению качества жизни населения и

улучшению социально-экономического развитию муниципальных образований.

#### Список литературы

1. Абдреева О.Ю. Стратегическое планирование муниципальных образований // Экономика. Инновации. Управление качеством. – 2023 – № 9. – С. 122.
2. Животов Н.Г. Проблемы и решения стратегического планирования муниципальных образований на региональном уровне //

Государственный аудит. Право. Экономика – 2024 – № 1. – С. 54-56.

3. Шухлеев А.Н. Подходы к стратегическому планированию социально-экономического развития регионов России // Государственный аудит. Право. Экономика. – 2024 – № 2. – С. 44.

4. Карелин И.Ю. Методологические аспекты планирования социально-экономического развития территорий // Стратегическое планирование социально-экономического развития территорий: сборник трудов участников межрегионального круглого стола. 2023. С. 36-43.

УДК 378.14.014.13

### ОЦЕНКА СТУДЕНТАМИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ В ДИСЦИПЛИНЕ «ПРАКТИЧЕСКАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ»

**Макарычев В.А.**

*к.п.н., доцент*

*Национальный исследовательский университет  
«Московский институт электронной техники»*

*Российская Федерация, г. Москва, г. Зеленоград, площадь Шокина, д.1*

**Makarychev V. A.**

*Candidate of Sciences (pedagogical), Associate Professor  
National Research University of Electronic Technology*

*Russian Federation, Moscow, Zelenograd, Shokin Square, 1  
DOI: 10.31618/NAS.2413-5291.2024.1.101.912*

#### АННОТАЦИЯ

В статье рассматривается эксперимент по внедрению гибридного формата обучения на курсе "Практическая физическая культура и спорт" в Национальном исследовательском университете "Московский институт электронной техники" в 2022/23 учебном году. Основная часть студентов выразила предпочтение традиционным очным занятиям, поскольку они обеспечивают большую физическую нагрузку и удовлетворенность обучением. Тем не менее, экспериментальное обучение также нашло свою аудиторию среди студентов, желающих полностью перейти на дистанционный формат.

Исследование подчеркивает важность учета предпочтений студентов при внедрении инновационных образовательных методик. Результаты опроса свидетельствуют о намерении большинства студентов продолжать заниматься физическими упражнениями после окончания вуза, что говорит о значительном влиянии спортивного образования на формирование долгосрочных здоровых привычек.

#### ABSTRACT

In the context of coronavirus infection new forms of education has led to a change of students' physical training ways and a significant alteration in the structure of credit. With the students transition to distance learning, the attendance at practical classes has significantly decreased. This led to a degradation of the students physical form. The need to gain sufficient points for crediting, with a decrease in the scored points for attendance, led to excessive efforts in fulfilling the crediting standards. This, in turn, can lead to injury and illness. Obtained results indicate the need to correct the content and quality of the "Practical physical culture and sports" discipline educational process in the context of distance learning.

**Ключевые слова:** студенты, физические упражнения, дистанционное занятие, экспериментальная форма обучения, опрос

**Keywords:** students, distance learning, attendance, credit, standards

#### Введение

В связи с пандемией COVID-19 и переходом на дистанционное обучение возникла необходимость адаптации физической культуры к новым условиям. В ответ на это был инициирован эксперимент, направленный на изучение возможностей и эффективности дистанционных форм обучения физической культуре и спорту.

#### Методика

В рамках исследовательского проекта на третьем курсе Национального исследовательского

университета «Московский институт электронной техники» в учебном году 2022/23 был реализован эксперимент по дисциплине «Практическая физическая культура и спорт». Эксперимент включал переход одного из двух еженедельных занятий на дистанционный формат обучения, которое оценивалось в 1 балл по сравнению с 2 баллами за очное занятие. Студенты имели возможность компенсировать разницу в баллах, участвуя во внеурочной деятельности. В итоге более 770 студентов из 11 спортивных

специализаций участвовали в дистанционных занятиях чередуя их с очными.

Формат и требования к отчётности дистанционных занятий были в целом стандартизированы, хотя и содержали специфические элементы, зависящие от специализации. Дистанционные занятия варьировались от ходьбы, бега и велосипедных прогулок до командных игр, таких как футбол, баскетбол и волейбол, а также индивидуальных или групповых занятий в платных группах, таких как силовые тренировки, пилатес, йога и плавание. Основным требованием к отчётам о дистанционном занятии была отправка фотографий или коротких видеозаписей выполненных упражнений преподавателю через мессенджеры (Telegram, WhatsApp, VK). Для аэробных занятий на открытом воздухе также требовалось предоставление GPS-маршрута. В дополнение, велась фиксация или мониторинг частоты сердечных сокращений во время выполнения упражнений или на протяжении всего занятия.

Интенсивность нагрузки варьировалась в зависимости от специализации: в группах по кроссфиту, спортивному плаванию и общей физической подготовке не менее 50% времени занятий должно было проводиться с сердечным ритмом не ниже 130-140 ударов в минуту. В специальных медицинских группах и группах йоги

и пилатеса отчёты о частоте сердечных сокращений не требовались.

#### Результаты

В опросе приняли участие 233 студента, среди них 59,2% мужчин и 40,8% женщин. Положительно данный эксперимент оценили менее трети опрошенных студентов (30%).

Опрос, проведенный в рамках экспериментального формата дистанционного обучения по физической культуре, показал, что более половины студентов (53,2%) считают одно занятие в неделю недостаточным для поддержания физической формы в выбранной специализации.

Получение зачета в новом формате, несмотря на понижение зачетных нормативов некоторыми преподавателями, оказалось более сложным для 36,1% студентов, в то время как только 11,6% отметили упрощение этого процесса.

Важно отметить, что 33% студентов указали на ухудшение своего физического состояния, что свидетельствует о затруднении с поддержанием физической подготовленности.

Более половины опрошенных (51,5%) указали, что очные занятия обеспечивали большую физическую нагрузку по сравнению с дистанционными. Только 20,2% студентов отметили более высокую нагрузку при дистанционных занятиях (Рис. 1).

Какое занятие оказывает большую физическую нагрузку

233 ответа

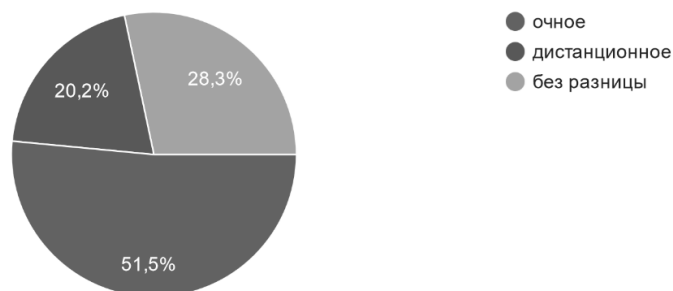


Рис. 1. Какое занятие оказывает большую физическую нагрузку.

Предпочтение очных занятий в выбранной спортивной специализации перед дистанционными отдают 66,1% студентов, указывая при этом на большее удовлетворение от занятий в присутствии

преподавателя и одногруппников. В отличие от этого, только 14% студентов предпочли дистанционный формат (Рис. 2).

### Какое занятие приносит большее удовлетворение

233 ответа

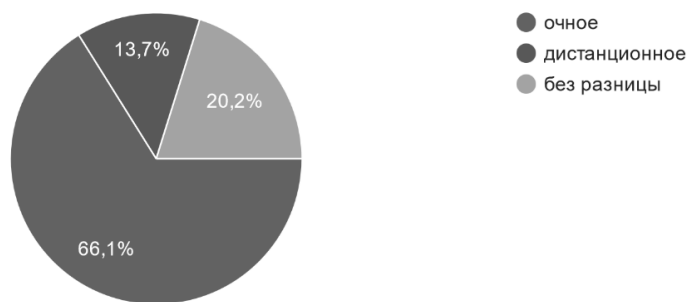


Рис.2 Какое занятие приносит большее удовлетворение.

С точки зрения выбора видов активности, большинство студентов отдавали предпочтение ходьбе (35,2%) и силовым упражнениям (30,9%). Остальные виды активности, включая

фитнес/пилатес (18,5%), бег и другие спортивные дисциплины, также были представлены в выборе студентов (Рис. 3).

### Какой вид физической активности предпочтителен Вам при выполнении дистанционного занятия

233 ответа



Рис.3. Предпочтительный вид физической активности при дистанционных занятиях.

Значительное большинство (71,7%) не отметили изменений в состоянии здоровья в ходе эксперимента, однако 16,3% студентов указали на ухудшение, а 12,0% — на улучшение.

Выводы из опроса также указывают на проблемы с выделением времени (36,9%) и недостаток мотивации (28,3%) как основные трудности при выполнении дистанционных занятий (Рис. 4).

### Наибольшая трудность при дистанционном обучении

233 ответа



Рис.4 Основные трудности при дистанционном обучении.

Мнение студентов о времени, которое у них занимало дистанционное и очное занятие разделилось примерно поровну.

Большинство студентов (65,7%), после семестра экспериментального обучения высказало мнение о предпочтении очного обучения в нашей

дисциплине (Рис. 5). Вместе с тем, чуть более пятой части студентов (22,7%), экспериментальное обучение понравилось, примерно каждый девятый (11,6%) студент предпочёл бы заниматься полностью дистанционно.

### В дальнейшем обучении предпочёл бы занятия

233 ответа

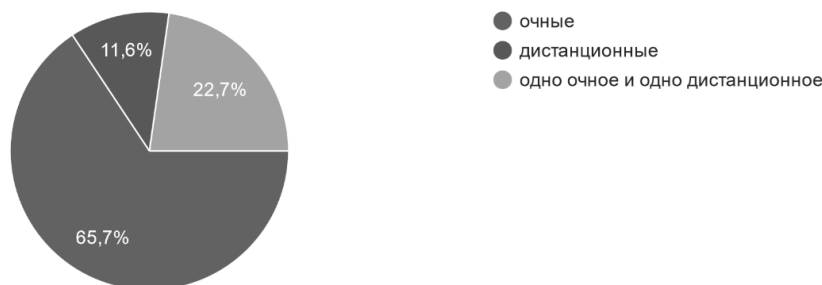


Рис. 5 Ваше предпочтение в дальнейшем обучении: очное, дистанционное или комбинированное.

Подавляющее большинство студентов (89,7%) заявило, что после окончания вуза продолжат заниматься физическими упражнениями (Рис. 6),

причём почти половина из них (45,5%) планирует продолжать заниматься в той же специализации, в которой занимались в вузе.

### После окончания вуза Вы будете заниматься физическими упражнениями

233 ответа

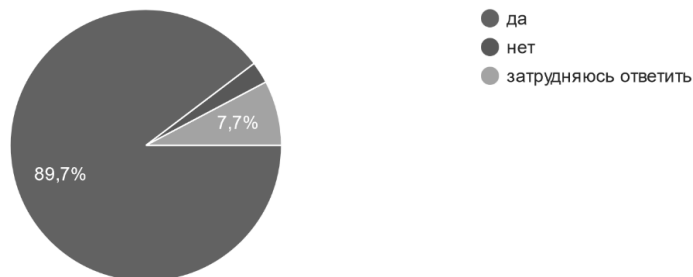


Рис.6 Будете ли вы заниматься физическими упражнениями после окончания вуза.

**Выводы:**

**1. Формат обучения:** Очное обучение значительно предпочтительнее для студентов по сравнению с дистанционным, обеспечивая более высокую физическую нагрузку и большее удовлетворение от процесса обучения.

**2. Поддержание физической формы:** Большая часть студентов считает, что одного очного занятия в неделю недостаточно для поддержания должного уровня физической подготовленности, что подчеркивает необходимость регулярной и систематической физической активности.

**3. Зачетные нормы:** Сложности с набором необходимых баллов для зачета в новом формате обучения указывают на потребность в пересмотре критериев оценки и адаптации методических подходов к дистанционному формату.

**4. Здоровье студентов:** Отсутствие заметных изменений в состоянии здоровья студентов может свидетельствовать о краткосрочной адаптации к измененным условиям физической активности.

**5. Мотивация и управление временем:** Выявленные трудности в самоорганизации и поддержании мотивации к занятиям в дистанционном формате требуют разработки новых стратегий для повышения вовлеченности и активности студентов.

**6. Перспективы физической активности:** Всеобъемлющее желание студентов продолжить заниматься физической активностью после окончания вуза подчеркивает важность интеграции физического воспитания в образовательный процесс как фактора формирования здорового образа жизни.

Эти выводы предоставляют важные направления для дальнейших исследований и разработки образовательных программ, ориентированных на улучшение физического воспитания и подготовки студентов в условиях современных образовательных реалий.

**Заключение**

Эксперимент, проведенный в Национальном исследовательском университете «Московский институт электронной техники» по внедрению дистанционного формата обучения в курсе «Практическая физическая культура и спорт», выявил важные аспекты влияния такого подхода на образовательный процесс и физическую подготовку студентов. Основные выводы эксперимента подчеркивают предпочтение большинства студентов к традиционным очным занятиям, а также ряд проблем, связанных с дистанционным форматом, включая необходимость увеличения количества занятий для поддержания физической формы и возникновение сложностей с мотивацией и временем для занятий.

Также стоит отметить, что несмотря на привлекательность гибкости дистанционного обучения для некоторой части студентов, оно не обеспечивало достаточной физической нагрузки и не способствовало повышению удовлетворенности от процесса обучения у большинства участников. Преподавателям и администрации удалось выявить и отреагировать на эти вызовы, вернувшись к очному формату обучения, что отражает адаптивность учебного процесса к обратной связи от студентов.

Этот опыт показывает, что успешное внедрение инноваций в образовательный процесс требует не только внимания к технологической оснащенности и методическому содержанию, но и к индивидуальным предпочтениям и потребностям студентов. В будущем, при рассмотрении подобных инноваций, важно проводить тщательное изучение их влияния на всех участников учебного процесса и готовность к корректировке методов обучения в соответствии с полученными результатами и обратной связью. Это поможет достичь баланса между инновациями и традициями, обеспечивая при этом качественное и эффективное обучение.

УДК 34.

**МЕЖДУНАРОДНО-ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ УГОЛОВНОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ  
НЕСОВЕРШЕННОЛЕТНИХ**

*Нурмухаметов И.Р.*  
*Магистрант группы «Ю-2УП221М»*  
*Институт Права*  
*Уфимский Университет Науки и Технологий.*  
*г. Уфа*

**INTERNATIONAL LEGAL FRAMEWORK OF CRIMINAL LIABILITY OF MINORS**

*Nurmukhametov I.R.*  
*Master's student of the group "YU-2UP221M"*  
*Institute of Law*  
*Ufa University of Science and Technology.*  
*Ufa*

**АННОТАЦИЯ**

В статье рассматриваются ключевые международные правовые акты, регулирующие вопросы уголовной ответственности несовершеннолетних. Анализируются положения таких документов как Всеобщая декларация прав человека, Конвенция о правах ребенка, Пекинские правила и др. Особое внимание уделяется принципам и стандартам обращения с несовершеннолетними правонарушителями, закрепленным в международном праве. Делается вывод о том, что международные нормы определяют основные направления уголовной политики государств в отношении несовершеннолетних.

**ABSTRACT**

The article examines key international legal acts regulating issues of criminal liability of minors. The provisions of such documents as the Universal Declaration of Human Rights, the Convention on the Rights of the Child, the Beijing Rules, etc. are analyzed. Particular attention is paid to the principles and standards of treatment of juvenile offenders enshrined in international law. It is concluded that international norms determine the main directions of the criminal policy of states towards minors.

**Ключевые слова:** несовершеннолетние, уголовная ответственность, международное право, Конвенция о правах ребенка, Пекинские правила, ювенальная юстиция.

**Key words:** minors, criminal liability, international law, Convention on the Rights of the Child, Beijing Rules, juvenile justice.

Преступность среди несовершеннолетних представляет собой проблему не только отдельно взятых государств, но и всего мирового сообщества в целом, поскольку даже экономически развитые страны сталкиваются с тенденцией роста преступности в данной возрастной группе.

В международном праве можно выделить ряд основополагающих направлений реализации уголовной политики в отношении несовершеннолетних. Ключевыми среди них являются:

- соблюдение прав и свобод несовершеннолетних правонарушителей;
- применение к несовершеннолетним альтернативных мер наказания взамен лишения свободы;
- отказ от назначения таких видов наказаний как смертная казнь и пожизненное лишение свободы в отношении лиц, не достигших совершеннолетия<sup>4</sup>.

Такой подход к формированию уголовной политики в отношении несовершеннолетних основан на приоритете реабилитации и

ресоциализации данной категории правонарушителей.

Вышеизложенные обстоятельства позволяют сделать вывод о признании мировым сообществом приоритета профилактических мер в сфере предупреждения преступности несовершеннолетних над мерами уголовного преследования. В связи с этим важной вехой стало закрепление гарантий защиты прав ребенка на международном уровне в ряде международных правовых актов.

Так, право каждого человека на жизнь, свободу и личную неприкосновенность, а также обязанность государств по оказанию помощи материнству и детству зафиксированы во Всеобщей декларации прав человека. Данный международный документ заложил основы

<sup>4</sup> Карпук Л.А. К вопросу о международных стандартах привлечения к уголовной

ответственности несовершеннолетних // Аллея науки. 2018. Т. 2. № 11 (27). С. 717.



формирования специальных международных стандартов в области прав детей<sup>5</sup>.

Последующее развитие этого направления привело к принятию Конвенции о правах ребенка, конкретизирующей обязанности государств по защите прав и интересов несовершеннолетних, в том числе имеющих конфликт с законом.

Международный пакт о гражданских и политических правах определяет, что каждый ребенок с рождения обладает правом на защиту без какой-либо дискриминации<sup>6</sup>.

Международный пакт о гражданских и политических правах не только закрепляет право каждого человека на жизнь, но и категорически запрещает вынесение смертных приговоров в отношении лиц, не достигших 18-летнего возраста. Статья 14 Пакта делает акцент на необходимости организации судопроизводства с учётом особенностей возраста несовершеннолетних правонарушителей и целесообразности содействия их реабилитации и ресоциализации.

В свою очередь Международный пакт об экономических, социальных и культурных правах содержит положения о принятии особых мер защиты детей от экономической и социальной эксплуатации (Статья 10)<sup>7</sup>.

Таким образом, данный правовой акт признает уязвимость этой возрастной категории и необходимость усиления их правовой защиты в сфере труда и социального обеспечения.

Конвенция о защите прав человека и основных свобод играет важную роль в регулировании вопросов содержания несовершеннолетних под стражей. Данный международный документ устанавливает, что заключение под стражу лица, не достигшего совершеннолетия, может быть произведено исключительно на законных основаниях по решению уполномоченного органа<sup>8</sup>.

Такой подход призван минимизировать случаи необоснованного ограничения свободы несовершеннолетних. Конвенция определяет процессуальные гарантии, призванные защитить право данной категории лиц на справедливое судебное разбирательство и обжалование решений о заключении под стражу. Соблюдение этих гарантий требует использования специальных ювенальных технологий на всех стадиях уголовного процесса.

Конвенция о правах ребенка, принятая Генеральной Ассамблеей ООН в 1989 году, является в настоящее время ключевым международным документом, устанавливающим основные гарантии прав и свобод детей. Данная Конвенция представляет собой свод положений, охватывающих весь спектр гражданских, политических, экономических, социальных и культурных прав, которые должны быть обеспечены государствами в отношении лиц до 18 лет<sup>9</sup>.

Конвенция о правах ребенка закрепляет такие базовые права как право на жизнь, на имя и гражданство, право знать своих родителей, право на образование, отдых и досуг, право на защиту от различных форм эксплуатации и жестокого обращения. Отдельный раздел Конвенции посвящен правам детей, находящихся в конфликте с законом, что подчеркивает необходимость гуманного отношения к данной уязвимой группе.

Ратификация Конвенции о правах ребенка подавляющим большинством государств мира свидетельствует о всеобщем признании ее положений в качестве международных стандартов в этой сфере.

В соответствии с Конвенцией о правах ребенка, ратифицированной всеми государствами-участниками, не должно существовать какой-либо зависимости между правовым статусом ребенка и уровнем его благосостояния. Данный документ впервые на международном уровне закрепляет такие понятия, как право ребенка на жизнь, право на родителей, а также устанавливает ряд основополагающих принципов реализации этих прав, в частности запрет дискриминации, приоритет интересов ребенка, принцип выживания и развития, охватывающий как физическое здоровье, так и интеллектуальное и культурное развитие.

Конвенция о правах ребенка послужила основой для разработки региональных конвенций, касающихся защиты прав детей. К примеру, в 1996 году Советом Европы была принята Европейская конвенция об осуществлении прав детей, призванная гарантировать реализацию процессуальных прав детей, контроль за предоставлением информации и обеспечение участия детей в судопроизводстве в случаях, затрагивающих их интересы<sup>10</sup>.

<sup>5</sup> Всеобщая декларация прав человека (принята на третьей сессии Генеральной Ассамблеи ООН резолюцией 217 А (III) от 10 декабря 1948 г.) [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

<sup>6</sup> Международный пакт о гражданских и политических правах (Нью-Йорк, 16 декабря 1966 г.) [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

<sup>7</sup> Международный пакт об экономических, социальных и культурных правах (Нью-Йорк, 19 декабря 1966 г.) [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

<sup>8</sup> Конвенция о защите прав человека и основных свобод ETS # 005 (Рим, 4 ноября 1950 г.) (с изменениями и дополнениями) [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

<sup>9</sup> Конвенции о правах ребенка [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

<sup>10</sup> Европейская конвенция об осуществлении прав детей ETS N 160 (Страсбург, 25 января 1996 г.) [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

В 1985 году Организацией Объединенных Наций были приняты Минимальные стандартные правила, известные как Пекинские правила, регулирующие вопросы отправления правосудия в отношении несовершеннолетних. Данные правила закрепляют основополагающие нормы и принципы, обязательные для всех государств-участников ООН, и нацелены на недопущение криминализации личности несовершеннолетнего правонарушителя, а также на его социальную реабилитацию и реинтеграцию в общество.

Пекинские правила устанавливают приоритет восстановительных процедур и мер воспитательного воздействия над уголовным преследованием и наказанием несовершеннолетних. Кроме того, они содержат руководящие принципы по защите прав и гарантий процессуальных прав несовершеннолетних на всех этапах отправления правосудия. Реализация Пекинских правил в национальном законодательстве направлена на построение эффективной системы ювенальной юстиции<sup>11</sup>.

Пекинские правила ООН, регулирующие вопросы отправления правосудия в отношении несовершеннолетних, закрепляют основополагающие принципы, которыми должны руководствоваться правоохранительные и судебные органы при выборе мер воздействия на лиц, не достигших совершеннолетия:

- Применяемые меры должны соответствовать тяжести правонарушения и учитывать положение несовершеннолетнего.

- Решение об ограничении свободы несовершеннолетнего может быть принято лишь после тщательного изучения обстоятельств дела в случае совершения тяжкого деяния и на минимально необходимый срок.

- При выборе мер воздействия определяющим должен быть вопрос о благополучии несовершеннолетнего правонарушителя.

Пекинские правила рекомендуют прекращать расследование и уголовное преследование несовершеннолетних на ранних стадиях без официального судебного разбирательства с передачей материалов в соответствующие службы. При этом важно подчеркнуть, что, несмотря на предусмотренные Правилами гарантии и льготы для несовершеннолетних, отправление правосудия в отношении данной категории лиц не должно основываться на снисхождении, а предполагает выявление причин противоправного поведения и поиск эффективных мер воздействия с учетом возрастных особенностей.

<sup>11</sup> Минимальные стандартные правила ООН, касающиеся отправления правосудия в отношении несовершеннолетних [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

<sup>12</sup> Правила Организации Объединенных Наций, касающиеся защиты несовершеннолетних, лишенных свободы от 14 декабря 1990 г.

Еще одним важным документом в этой сфере являются Правила ООН, касающиеся защиты несовершеннолетних, лишенных свободы. Они устанавливают, что несовершеннолетние могут содержаться под стражей до суда лишь в исключительных случаях совершения особо тяжких преступлений и при обеспечении надлежащих условий<sup>12</sup>.

Пекинские правила закрепляют такое важное требование, как беспристрастное отправление правосудия в отношении лиц, не достигших совершеннолетия, без какой-либо дискриминации по признакам пола, расы, религии, вероисповедания, а также социального и имущественного положения.

Основная идея данного документа заключается в том, что система ювенальной юстиции призвана защищать права и интересы несовершеннолетних правонарушителей, обеспечивать их безопасность и содействовать позитивному развитию. Следовательно, цель Правил - установление минимальных стандартов защиты прав несовершеннолетних, лишенных свободы, в соответствии с основополагающими правами и свободами человека, а также недопущение неблагоприятных последствий любых форм заключения для данной уязвимой категории.

Важно отметить также Руководящие принципы ООН для предупреждения преступности среди несовершеннолетних, подчеркивающие, что наиболее значимым компонентом предупреждения преступности является именно профилактика правонарушений несовершеннолетних<sup>13</sup>.

Внимание, уделенное Эр-Риядскими принципами политике предупреждения преступности среди несовершеннолетних, объясняется стремлением подготовить детей к жизни в обществе посредством социальных институтов. Руководящие принципы ООН в этой сфере предусматривают три уровня мер:

- Общие меры профилактики.

- Меры помощи несовершеннолетним из группы риска.

- Меры предотвращения рецидива.

Защита прав детей также регулируется Руководящими принципами действий в интересах несовершеннолетних в системе уголовного правосудия. Этот документ подчеркивает важность сотрудничества государства и гражданского общества, недопустимость дискриминации, необходимость максимальной защиты основных прав детей и учета их мнения.

[Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

<sup>13</sup> Руководящие принципы Организации Объединенных Наций для предупреждения преступности среди несовершеннолетних [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

Международно-правовые нормы в данной сфере составляют фундамент уголовной политики РФ в отношении несовершеннолетних. Они определяют подходы к ответственности этой категории правонарушителей и гарантируют соблюдение их прав. Основополагающая идея - приоритет профилактических мер.

Таким образом, международное право заложило базу для политики в отношении несовершеннолетних преступников. Она включает реализацию их прав, профилактику, применение альтернатив лишению свободы, использование ареста и тюремного заключения лишь в исключительных случаях. Главный принцип - превентивный подход.

Предупреждение преступности несовершеннолетних является сквозной темой международных документов на протяжении десятилетий. Некоторые стандарты закрепляют права заключенных несовершеннолетних: образование, медпомощь, питание - которые обязательны независимо от обстоятельств.

Согласно ст.15 Конституции РФ, российская правовая система интегрирована с международным правом, международные нормы имеют приоритет над национальными<sup>14</sup>.

Нормы поведения, закрепленные в международных актах, представляют собой общепризнанные стандарты, имеющие обязательную силу для государств, их подписавших. Вместе с тем, международные стандарты могут содержаться и в документах рекомендательного характера. При этом значимость норм не зависит от юридической силы источника. К примеру, Конвенция о защите прав человека носит общеобязательный характер, а Всеобщая декларация прав человека, несмотря на рекомендательный статус, признаётся мировым сообществом наравне с Конвенцией.

Международное право не устанавливает единого возраста наступления уголовной ответственности для несовершеннолетних. Конвенция лишь требует определить возраст, с которого ребёнок способен нарушить закон (ст.40.3). В то же время Пекинские правила предписывают при установлении данного возраста учитывать уровень эмоционального, духовного и интеллектуального развития ребёнка (п.4.1).

Таким образом, международно-правовые акты служат основой для реализации уголовной политики в отношении несовершеннолетних. Эффективная борьба с преступностью среди этой категории возможна лишь при помощи сочетания национальных и международных мер. Следовательно, крайне важно объединение усилий мирового сообщества для совершенствования правового регулирования в сфере противодействия преступности среди несовершеннолетних.

<sup>14</sup> Конституция РФ. Принята всенародным голосованием 12 декабря 1993 г. (с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 1 июля 2020 г.) // Официальный интернет-портал

#### Список использованных источников и литературы

1. Карпук Л.А. К вопросу о международных стандартах привлечения к уголовной ответственности несовершеннолетних // Аллея науки. 2018. Т. 2. № 11 (27). С. 717.

2. Всеобщая декларация прав человека (принята на третьей сессии Генеральной Ассамблеи ООН резолюцией 217 А (III) от 10 декабря 1948 г.) [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

3. Международный пакт о гражданских и политических правах (Нью-Йорк, 16 декабря 1966 г.) [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

4. Международный пакт об экономических, социальных и культурных правах (Нью-Йорк, 19 декабря 1966 г.) [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

5. Конвенция о защите прав человека и основных свобод ETS # 005 (Рим, 4 ноября 1950 г.) (с изменениями и дополнениями) [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

6. Конвенции о правах ребенка [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

7. Европейская конвенция об осуществлении прав детей ETS N 160 (Страсбург, 25 января 1996 г.) [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

8. Минимальные стандартные правила ООН, касающиеся отправления правосудия в отношении несовершеннолетних [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

9. Правила Организации Объединенных Наций, касающиеся защиты несовершеннолетних, лишенных свободы от 14 декабря 1990 г. [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

10. Руководящие принципы Организации Объединенных Наций для предупреждения преступности среди несовершеннолетних [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

11. Конституция РФ. Принята всенародным голосованием 12 декабря 1993 г. (с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 1 июля 2020 г.) // Официальный интернет-портал правовой информации [Электронный ресурс]. URL:<http://pravo.gov.ru/> (дата обращения: 17.05.2024).

#### List of sources and literature used

1. Karpuk L.A. On the issue of international standards for bringing minors to criminal liability // Alley of Science. 2018. T. 2. No. 11 (27). P. 717.

правовой информации [Электронный ресурс]. URL:<http://pravo.gov.ru/> (дата обращения: 17.05.2024).

2. Universal Declaration of Human Rights (adopted at the third session of the UN General Assembly by resolution 217 A (III) of December 10, 1948) [Electronic resource]. Access from the reference legal system "ConsultantPlus".
3. International Covenant on Civil and Political Rights (New York, December 16, 1966) [Electronic resource]. Access from the reference legal system "ConsultantPlus".
4. International Covenant on Economic, Social and Cultural Rights (New York, December 19, 1966.) [Electronic resource]. Access from the reference legal system "ConsultantPlus".
5. Convention for the Protection of Human Rights and Fundamental Freedoms ETS # 005 (Rome, November 4, 1950) (as amended and supplemented) [Electronic resource]. Access from the reference legal system "ConsultantPlus".
6. Convention on the Rights of the Child [Electronic resource]. Access from the reference legal system "ConsultantPlus".
7. European Convention on the Exercise of Children's Rights ETS N 160 (Strasbourg, January 25, 1996) [Electronic resource]. Access from the reference legal system "ConsultantPlus".
8. UN Standard Minimum Rules for the Administration of Juvenile Justice [Electronic resource]. Access from the reference legal system "ConsultantPlus".
9. United Nations Rules for the Protection of Juveniles Deprived of their Liberty of December 14, 1990 [Electronic resource]. Access from the reference legal system "ConsultantPlus".
10. United Nations Guidelines for the Prevention of Juvenile Delinquency [Electronic resource]. Access from the reference legal system "ConsultantPlus".
11. Constitution of the Russian Federation. Adopted by popular vote on December 12, 1993 (with amendments approved during the all-Russian vote on July 1, 2020) // Official Internet portal of legal information [Electronic resource]. URL: <http://pravo.gov.ru/> (date of access: 05/17/2024).

## КАДРИРОВАНИЕ КАК МЕТОД ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЯ В ФОТОИСКУССТВЕ

**Перевозчикова Анна Алексеевна**

*Союз фотохудожников России*  
123022, Россия, Москва, 1905 года ул., д. 7, стр. 1  
<https://orcid.org/0000-0002-6469-2590>

## FRAMING AS A METHOD OF IMAGE PROCESSING IN PHOTOGRAPHIC ART

**Perevozchikova Anna**

*Union of Photographers of Russia*  
123022, Russia, Moscow, 1905 year street, 7, p. 1  
DOI: [10.31618/NAS.2413-5291.2024.1.101.913](https://doi.org/10.31618/NAS.2413-5291.2024.1.101.913)

### АННОТАЦИЯ

В цифровой фотографии кадрирование часто применяется как метод постобработки и означает удаление некоторой области изображения. Этот процесс, наряду с выравниванием линии горизонта, является одним из самых основных при работе с фотографиями. Он выполняется для того, чтобы удалить с фотографии нежелательный объект или несущественную деталь, изменить соотношение сторон снимка или изменить композицию кадра.

В фотосъемке изображение обрезается для увеличения основного объекта и дальнейшего уменьшения угла обзора, когда для достижения нужного увеличения напрямую недоступна оптика с достаточным фокусным расстоянием.

Цель данной исследовательской работы — изучить варианты кадрирования, как при этом меняется восприятие композиции фотографии. Какие возникают проблемы при более масштабном удалении части изображения, и как найти баланс между потерей качества снимка и художественной составляющей образа.

### ABSTRACT

In digital photography, cropping is often used as a post-processing technique and means removing some area of the image. This process, along with horizon line alignment, is one of the most basic processes when working with photographs. It is performed to remove an unwanted object or irrelevant detail from a photograph, to change the aspect ratio of the image, or to change the composition of the frame.

In photography, an image is cropped to enlarge the main subject and further reduce the angle of view when optics with sufficient focal length are not directly available to achieve the desired magnification.

The purpose of this research paper is to explore the options of cropping and how it changes the perception of the composition of a photograph. What problems arise when a part of the image is removed on a larger scale, and how to find a balance between the loss of image quality and the artistic component of the image.

**Ключевые слова:** кадрирование, постобработка, композиция кадра, угол обзора, разрешение фотографии.

**Key words:** cropping, post-processing, frame composition, angle of view, photo resolution.

## ВВЕДЕНИЕ

Одним из самых выразительных средств изобразительного искусства, в том числе и фотоискусства, осуществляющих художественное послание зрителю является композиция.

Композиция произведения рассматривается как структура организации элементов и выделения акцентов изображения с помощью наглядных образов, контраста, динамики, повторяющихся ритмичных объектов, цвета и света. С помощью композиции автор может показать незначительную на первый взгляд деталь как главный элемент произведения, или наоборот скрыть нежелательный компонент, организовать пространство гармонично или провокационно, уделить большее внимание цвету или сделать акцент на световом решении.

Композиционное единство изображения во многом обеспечивает силу того впечатления, которое оно производит. [1]

Как вид визуального искусства, цифровая фотография, также подчинена законам композиции. Фотохудожник следует тем же принципам, что и живописец. Однако в ряде ситуаций фотографу не удастся сделать композицию снимка гармоничной изначально. Особенно часто такое встречается в репортажной съемке, когда на построение кадра отводится слишком мало времени, порой доли секунды.

Кадрирование в фотографии, как инструмент манипуляции, нацеленный на усовершенствование общего восприятия визуального высказывания фотохудожника считается наиболее оптимальным способом композиционного построения.

Цель данной статьи — изучить методы и принципы кадрирования при постобработке цифрового изображения, трудности и нюансы, связанные с качеством снимка, возможные пути решения.

## КОМПОЗИЦИОННОЕ РЕШЕНИЕ

Композиция — это основа любого визуального произведения искусства. Композиционная структура, статичная или динамичная, считается основой изображения вне зависимости от области применения, в живописи, графике, фотографии. Художнику необходимо определить композиционный центр при котором построение композиции будет таким, чтобы зритель обратил внимание на нужную часть изображения.

Композиция фотографии так же подчинена композиционной структуре как и другие искусства. При этом фотохудожнику следует найти невидимые линии, консолидирующие абсолютно разнородные элементы на снимке, создавая тем самым глубину пространства. Многоплановость позволяет выдвинуть композиционный центр на передний план, а другие объекты разместить на заднем или наоборот, создавая трехмерное пространство. При кадрировании снимка можно регулировать фокус внимания зрителя на определенных элементах, подчиняя композицию под творческую идею фотографа.

Фотограф стремится к тому, чтобы в кадр не попало ни чего лишнего. Он обдуманно выбирает детали будущего снимка, ищет смысл в их сочетании и положении, компоует их, добиваясь выразительности, стремясь наполнить кадр вполне определенным содержанием. Композицию и выразительность художник находит в самой реальности, но фотографу труднее, он не может синтезировать свою картину из отдельных наблюдений, а должен найти ее целиком. [2]

Кадрирование — это один из самых основных процессов манипуляции с фотографиями, который выполняется для совершенствования общей композиции, удаления нежелательных объектов, визуального шума, как правило с краев снимка, изменения пропорции сторон. Этот способ применяется также когда нецелесообразно ретуширование второстепенных объектов.

При обрезке снимка выделяется определенная часть исходного изображения и удаляется все остальное вокруг нее. Это удобный инструмент, который позволяет сосредоточиться на объекте, устранить отвлекающие факторы и улучшить композицию. Такое преобразование кадра может значительно трансформировать визуальное повествование фотографа.

Задача у такого фотографического приема — максимально усилить выбранную для исследования тему и привлечь внимание зрителя к важным деталям кадра. [3]

Особенно часто кадрирование применяется как метод оптимизации композиционного решения, когда лишь одна часть снимка подчинена правилу третей, логарифмическому или диагональному золотому сечению. Исключить лишнее пространство кадра, чтобы главный элемент в пространственной плоскости был единственным.

При обрезке по правилу третей, где присутствует опережающее ведущее пространство, фотография будет выглядеть более естественно и эстетично.

## КАЧЕСТВО ИЗОБРАЖЕНИЯ ПРИ КАДРИРОВАНИИ

Существует определенная зависимость между обрезкой исходного снимка и разрешением получаемого изображения.

Разрешение - это степень детализации изображения, число пикселей, отводимых на единицу площади. Поэтому имеет смысл говорить о разрешении изображения только применительно к какому-либо устройству ввода или вывода изображения. Например, пока имеется обычная фотография на твердом носителе, нельзя сказать о ее разрешении. Но как только мы попытаемся ввести эту фотографию в компьютер через сканер, нам необходимо будет определить разрешение оригинала, т. е. указать количество точек, считываемых сканером с одного квадратного дюйма [4]. Таким образом «пиксель» означает элемент изображения. Каждая фотография в цифровом виде состоит из пикселей. Они являются наименьшей единицей информации, из которой

складывается изображение. Обычно круглые или квадратные, они расположены в 2-мерной сетке. [5]

Разрешение изображения обычно определяется в dpi, который измеряется в количестве пикселей, отображаемых на дюйм изображения. Более высокое разрешение означает, что число пикселей на дюйм (dpi) больше, это способствует воспроизведению достаточного количества информации в пикселях и созданию высококачественного и четкого изображения.

Изображения с более низким разрешением имеют меньшее количество пикселей в одном дюйме, и если количество пикселей не велико (обычно при растяжении изображения), они могут стать видимыми. Но даже в ситуации когда сами пиксели не видны, но их общее количество недостаточно, изображение теряет свое качество — плавность цветового градиента, четкость мелких деталей, контрастность и пр.

Когда происходит кадрирование изображения, то некоторая часть пикселей теряется. Чем большая часть изображения отсекается, тем больше удаляется пикселей от абсолютного количества и происходит распределение оставшегося числа пикселей на площади. Поэтому размер удаляемой области имеет важное значение.

Обрезка изображения при кадрировании влияет на разрешение, а соответственно и качество фотографий. Однако уменьшение разрешения имеет и положительные стороны, а именно, позволяет снизить вес цифрового файла, увеличить скорость загрузки, сократить время передачи файлов.

Для безупречного и профессионального вида следует поддерживать стабильный уровень качества всех фотографий. Особенно это актуально при печати изображений. На экране гаджета изображение низкого разрешения будет иметь приемлемый вид. Но при печати на формате бумаги более чем размер экрана такие снимки будут растянуты до заданных параметров устройства вывода информации, что приведет к сильной потере качества, низкой контрастности и зернистости.

Требуемое разрешение для качественной печати должно составлять 300 dpi, т.е на отрезке в один дюйм отображается 300 точек. А на квадрате в один дюйм (2,54 см на 2,54 см) поместится 90000 точек. Такой снимок будет приемлемого качества с достаточной контрастностью.

Разрешение фотографии можно несколько повысить при помощи стороннего софта. Качество кадрированного снимка тем самым увеличится, а уровень детализации станет удовлетворительным. Стоит иметь ввиду, что и размер такого файла увеличится.

Большинство современных фоторедакторов имеет несколько инструментов, которые позволяют увеличить разрешение изображения с приемлемым сохранением качества. Программы постобработки основаны на вычислении значения ближайших пикселей с помощью функции апсемплинга. Но в скором времени ожидается, что программное

обеспечение, которое должно повышать разрешение за счет анализа изображения и распознавания элементов на нем вытеснит менее совершенный метод добавления соседних пикселей.

### ПРОПОРЦИИ ФОТОГРАФИИ

Хорошим тоном при кадрировании считается принцип контроля пропорций. Сохранение исходного соотношения сторон является наилучшим решением при кадрировании.

Соотношение сторон — это пропорциональное соотношение между шириной и высотой изображения.

Для максимального разрешения изображения, предпочтительным считается съемка при исходном соотношении сторон датчика камеры. Но при необходимости изначальной съемки с определенным соотношением сторон, кадрирование необходимо настроить в самой камере. В меню многих современных камер имеется эта опция. Такой подход станет наиболее оптимальным вариантом для гармоничной композиции. В момент съемки необходимо заложить некоторое пространство вокруг объекта фотографирования, это даст больше свободы при кадрировании на этапе постобработки и выбрать при необходимости требуемое значение соотношения сторон.

Соотношение сторон часто определяется форм-фактором датчика пленки/изображения камеры, который практически всегда является прямоугольным. Наиболее распространенные пропорции современных сенсоров цифровых камер - 3:2 и 4:3. Все современные полнокадровые и зеркальные фотокамеры APS-C имеют сенсоры с соотношением сторон 3:2, тогда как 4:3 - популярный выбор среди смартфонов, Micro Four Thirds и некоторых производителей камер среднего формата. [6]

Если пренебречь исходным соотношением сторон, то из-за растяжения пикселей возможно ухудшение качества снимка. Если снимать в горизонтальном расположении камеры, то на этапе редактирования снимка не оптимально менять соотношение сторон на вертикальную ориентацию. Потеря области снимка по краям будет существенной, что непременно скажется на качестве.

Обрезка, сделанная сверху и снизу фотографии, например, до соотношения сторон 3:1 может создать эффект, который имитирует панорамный формат.

Квадратное соотношение 1:1 применяется в некоторых социальных сетях, и в портретном жанре. А также если у фотографа нет возможности приблизиться к объекту достаточно для крупного плана и при этом нежелательные объекты или лица попадают на снимок. Обрезая изображение, чтобы создать портрет или крупный план лица объекта, не следует обрезать по линии подбородка, это создаст квадратное лицо. Следует держать подбородок в поле зрения для комплиментарного портрета. Необходимо также не упускать тот факт, что бы

взгляд объекта находился выше середины изображения. Когда глаза модели находятся в верхней доле изображения, то портрет выглядит более естественным.

Параметры изображения 3:2 наиболее часто встречаются, т. к. являются нативными для цифровых зеркальных и беззеркальных камер, причем вне зависимости от физического размера матрицы. Здесь важно не обрезать объект съемки в коленных суставах. Вместо этого можно обрезать снимок таким образом, что бы модель была изображена до середины бедер.

Оптимальные варианты программного обеспечения для кадрирования на этапе постобработки, такие редакторы как Photoshop, Lightroom, Photopea, Luminar, Affinity Photo, Skylum. Некоторые из них доступны он-лайн, а некоторые возможно использовать его без входа в систему. Интерфейс этих программ простой и понятный. Кнопка кадрирования располагается на панели инструментов одной из первых.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В статье рассматривается процесс кадрирования изображений. Раскрывается тема баланса между разрешением и качеством фотографий. Обрезка изображений может быть мощным инструментом для улучшения композиции снимка, удаления нежелательных деталей, цветовом или контрастном акценте. Однако важно действовать осторожно, чтобы не утратить визуальную целостность изображения, и найти компромисс между композицией и разрешением. Следует использовать подходящую композиционную структуру, применимую к любым видам визуального искусства, на основе принципов трети и золотого сечения.

Для сохранения большей части исходной информации в фотографии оптимальным кадрированием считается то, что произведено на этапе физического захвата изображения в камере. Однако в ситуации когда не имеется инструментов

для такой съемки, например, недостаточно фокусного расстояния оптики, следует наиболее осторожно подходить к выбору области кадрирования. Необходимо брать во внимание факт, что каждый вырезанный участок исходного снимка ухудшает качество изображения.

Соотношение сторон фотографии оправдано использовать такое которое имеет матрица фотокамеры изначально, либо задавать необходимые параметры кадра на этапе съемки. Это позволит избежать необоснованного удаления части пикселей, от количества которых напрямую зависит качество изображения.

### Список использованных источников литературы

1. John Berger. Ways of Seeing - Penguin Books Ltd., 1972. - 216 с.
2. Лапин А. И. Л24 Фотография как... Учебное пособие. - М.: Изд-во. Московского университета, 2003. - 296 с.
3. Брикман Д. Фотография: увидеть увиденное. - СПб.: Питер, 2015. - 144 с.: ил. - (Серия «Мастера фотографии»).
4. Компьютерная графика - Учебное пособие (Зайцева Е.А.), 2012. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://uchebnik-online.net/book/326-kompyuternaya-grafika-uchebnoe-posobie-zajceva-ea/7-13-razreshenie-i-razmer-izobrazheniya.html> (дата обращения: 20.11.2023).
5. What is a Pixel?, 2017. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ultimate-photo-tips.com/what-is-a-pixel.html> (дата обращения: 11.10.2023).
6. Понимание соотношения сторон в фотографии, 2019. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fotogora.ru/ponimanie-sootnosheniya-storon-v-fotografii/> (дата обращения: 18.10.2023).

УДК 5527.7

## ИСКУССТВОВЕДЕНИЕ И КУЛЬТУРОЛОГИЯ

*Сабырова А.С.*

*Казахская Национальная консерватория имени Курмангазы,  
Казахстан, 050000, г.Алматы, ул.Абылай Хана, 90*

## ART HISTORY AND CULTURAL STUDIES

*A.S. Sabyrova*

*Kazakh National Conservatory named after Kurmangazy,  
Kazakhstan, 050000, Almaty, Abylai Khan st., 90  
DOI: 10.31618/NAS.2413-5291.2024.1.101.915*

### АННОТАЦИЯ

Статья посвящена вкладу известного музыковеда Бисеновой Гафуры Нургалиевны в музыкальное абаеведение. Объектом исследования является монография учёного «Песнное творчество Абая Кунанбаева» (Dyke Press, 1995). Результатом феноменологического подхода автора статьи стало раскрытие всей целостности комплексного исследовательского метода Г. Бисеновой применительно к изучению проблем исторических предпосылок творчества, музыкально-поэтической школы, творческого процесса поэта. Результатом тщательного изучения вариантов исполнения, а также индивидуального

стиля песен Абая явился вывод Г. Бисеновой, о особенностях мелодического, ладового, метроритмического развития, композиционных структур, раскрывающие индивидуальность стиля песен Абая.

#### ABSTRACT

The article is devoted to the contribution of the famous musicologist Bisenova Gafura Nurgalieвна to musical Abai studies. The object of the research is the monograph of the scientist "Songwriting of Abai Kunanbayev" (Dyke Press, 1995). The result of the phenomenological approach of the author of the article was the disclosure of the features of the holistic, comprehensive research method of G. Bisenova in relation to the study of the problems of historical prerequisites of creativity, musical and poetic school, creative process, comparative study of performance options, as well as the individual style of Abai's songs. The article focuses on the important conclusions of G. Bisenova, which relate to melodic varieties, features of fret, rhythmic development, compositional structures, which allowed the scientist to reveal the individual style of the poet's songs.

**Ключевые слова:** Абай, казахская традиционная песня, стиль, Г. Бисенова

**Keywords:** Abay, Kazakh traditional song, style, G. Bisenova.

#### Введение

Статья посвящена вкладу известного музыковеда, кандидата искусствоведения Бисеновой Гафуры Нургалиевны, которой в текущем 2024 году исполняется 100-лет. Объектом исследования выступает монография ученого «Песенное творчество Абая Кунанбаева» (Дайк пресс, 1995).

**Целью исследования** явилось раскрытие особенностей целостного, комплексного исследовательского метода Г. Бисеновой в отношении изучения проблем исторических предпосылок творчества, музыкально-поэтической школы, творческого процесса, сравнительного изучения исполнительских вариантов, а также индивидуального стиля песен выдающегося казахского поэта-просветителя, философа и композитора-реформатора XIX века Абая Кунанбаева. В статье акцентировано внимание на важных выводах Г. Бисеновой, которые касаются мелодических разновидностей, особенностей ладового, ритмического развития, композиционных структур, позволивших ученому раскрыть индивидуальный стиль песен поэта.

Гафура Нургалиевна родилась 31 декабря 1924 года в Тайпакском районе Западно-Казахстанской области. Её первые шаги в искусстве начались в детской музыкальной школе №1 на улице Ихсанова в городе Уральске, одном из первых музыкальных учебных заведений Казахстана, открывшемся в 1936 году. Сейчас это учебное заведение носит имя выдающегося композитора-кюйши (инструменталиста) XIX века Дины Нурпеисовой [1].

**Материал и методы исследования.** На сегодняшний день музыкальное абаеведение имеет многолетнюю историю, у истоков которой стояли первые исследователи-музыковеды Гульжаухар Чумбалова и Гафура Бисенова. Оба явились представителями разных научно-исследовательских школ.

Гульжаухар Чумбалова после окончания аспирантуры Московской консерватории по классу профессора, доктора искусствоведения Виктора Михайловича Беляева защитила кандидатскую диссертацию в 1958 году. Она по праву считается основоположником казахского этномузыковедения. Г. Чумбаловой впервые изучены российские и отечественные архивы из

числа трудов первых исследователей казахской музыки А. Левшина, Ч. Валиханова, М. Готовицкого, П. Тихова, А. Эйхгорна и многих других. Г. Чумбалова является первым музыковедом-абаеведом.

В 1945 году Г. Бисенова после окончания физико-математического факультета Западно-Казахстанского педагогического института начала трудовую деятельность преподавателем математики в театральном училище. С 1949 по 1955 годы работал в Алматинском музыкальном училище им. П. И. Чайковского. В 1953 году, после окончания историко-теоретического факультета Алматинской консерватории работала младшим научным сотрудником сектора искусствоведения Академии наук КазССР. С 1955 года-старший преподаватель кафедры истории музыки Алматинской государственной консерватории им. Курмангазы, а в 1966 году под руководством академика Ахмета Жубанова в специализированном совете по защите диссертаций Академии наук КазССР Институте литературы и искусства имени М. Ауэзова успешно защитила кандидатскую диссертацию на тему «Песенное творчество Абая Кунанбаева». В 1967 году ей присвоено ученая степень кандидата искусствоведения [2].

По сей день сравнение научных подходов двух ученых не представляется возможным, так как кандидатская диссертация Г. Чумбаловой не опубликована и лежит в архивном фонде совета по защите диссертаций Московской консерватории имени П. Чайковского.

Монография Г. Бисеновой «Песенное творчество Абая Кунанбаева» на основе защищенной в 1966 году кандидатской диссертации опубликована в 1995 году издательством «Дайк пресс». В разделе этой книги «От издательства» его научный редактор А. Мухамбетова отмечает, что в рукопись Г. Бисеновой редактором внесены небольшие сокращения, а также полностью исключены разделы диссертации, касающиеся песенно-романсного творчества композиторов Казахстана на стихи Абая.

**Задача предлагаемой статьи** заключалась в раскрытии значения исследования Г. Бисеновой в музыкальное абаеведение. На основе **комплексного подхода изучения методологии** Г.



Бисеновой позволили автору раскрыть ключевые выводы, касающиеся исторического вклада Абая в песенное наследие казахского музыкального искусства XIX века.

В итоге рассмотрения научных подходов Г. Бисеновой в отношении образного содержания, типов мелодических структур, ладовых особенностей, метро-ритмических и композиционных закономерностей песен Абая автор статьи приходит к выводу о том, что это первое целостное аналитическое, комплексное исследование по музыкальному абаеведению, основанное на современной научной методологии.

Целью исследования Г. Бисеновой было проведение комплексного изучения с сопоставлением стилевых истоков песенного творчества, жанров, композиционных, мелодических структур, ладовых и метро-ритмических основ вариантов песен Абая. В этой связи Г. Бисеновой был произведен целостный анализ песен великого поэта, с описанием музыкального окружения поэта, взаимосвязи стилевых основ творчества с художественными традициями казахской устно-профессиональной песни, а также с учетом разнообразных вариантов, сохранившихся в поэтической и музыкальной «школе» поэта.

Диссертационная работа Г. Бисеновой не вызывает сомнений в том, что она является результатом многолетнего научного труда. Это подтверждают **материалы исследования**. Г. Бисеновой изучены документы Семипалатинского литературно-мемориального музея, отдельные фонды Государственного архива КазССР, рукописный фонд научной библиотеки АН КазССР, архив А. Затаевича в Государственном Центральном музее музыкальной культуры им. Глинки в Москве, архив Русского географического общества в Ленинграде и рукописи сыновей Абая, хранящиеся в Центральном государственном музее Казахстана. Кроме того, из воспоминаний племянника акына Архама Искакова, Турагула из музея Абая в г. Семей, научной библиотеки Академии наук Казахской ССР были использованы сведения о музыкальной среде поэта и быте его села, об артистических людях, а также сведения Абая о творческом процессе в создании песни [3, 6].

#### **Результаты исследования и их обсуждение.**

Путь в науку Гафуры Бисеновой был не легким. В музыкальную школу, куда поступила Гафура Нургалиевна, состоял из двенадцати сельских детей, обладающих музыкальными талантами, собранными по всей Западно-Казахстанской области. По воспоминаниям школьников, классы не прогревались, а спать приходилось по два-три человека под матрасами. Несмотря на то, что обеспечение едой, нотами, инструментами было проблемой, стремление учащих стать по-настоящему творческими людьми было непоколебимым [1].

Работа музыкальной школы-интерната не прерывалась даже во время Великой Отечественной войны. Всего в период с 1940 по

2011 годы детскую музыкальную школу №1 города Уральск окончили более 5000 музыкантов - исполнителей. Среди них ныне известные деятели культуры Казахстана: народная артистка СССР Роза Жаманова, заслуженные артисты КазССР, профессора Танатар Нуралиев, Темир Ткишев, первый казахский пианист Нагым Мендыгалиев, кандидат искусствоведения, ученик А. Жубанова Бисенгали Гизатов, знаменитый скрипач-педагог Захар Брон [1].

В последние годы Гафура Нургалиевна работала проректором по науке Алматинской консерватории.

Научное наследие Г. Бисеновой, состоящее из более чем двадцати статей и двух монографий, нескольких брошюр, условно можно разделить на три периода:

1-этап : 1954-1965 гг. - начальный этап научной деятельности;

2 этап-1966-1977 гг. - период зрелости;

3 этап - 1977-1991 гг. - последний этап научной и общественной деятельности.

По жанровым разновидностям статьи Г. Бисеновой условно можно разделить на следующие группы:

- Публицистические;
- Научно-познавательные;
- Научные;
- Доклады конференции;
- Рецензирование;
- Дискографии;
- Учебно-методические пособия;
- Предисловия к книгам;
- Выступления в концертных лекториях;
- Буклеты;
- Монографии.

Монография Г. Бисеновой «Песенное творчество Абая Кунанбаева» относится к первому периоду её научной деятельности и состоит из трех частей [3].

Цель первоначального раздела рассмотреть влияние исторического окружения и эстетических взглядов поэта как источников формирования его музыкального творчества.

Обращение ученого к мировоззренческим основам творчества Абая позволило сформировать представление о социально-экономическом, общественном, культурно-историческом, нравственном состоянии казахского общества второй половины XIX века.

Исследование Г. Бисеновой убеждает в актуальности исторической среды, сформировавшей личность поэта. Поэтому исследователь вначале подробно останавливается на источниках музыкального творчества Абая [3, 6].

Важнейшим источником становления Абая как художника, Г. Бисенова видит в экономическом, политическом и культурном состоянии казахского общества.

Приток торговцев и промышленников из России и других зарубежных стран в казахскую степь, развитие торговли, появление первых

железных дорог, промышленных объектов, казахского трудового пролетариата в конце XIX века и размывание патриархально-феодалных отношений, проникновение капитализма, строительство школ, библиотек, развитие печати, хотя и обеспечивало распространение реакционных правовых институтов в казахском обществе в результате колониального правления царской России, но также открыло новый неизвестный мир, давая возможность познакомиться с достижениями русской культуры [3, 7].

Несмотря на реакционную политику власти и цели русификации, атмосферу царствующего «палочного порядка» в школах и мектебах, медресе, узость русско-казахских школьных программ, царская Россия сыграла свою роль в распространении русской грамотности и образования (помимо арабско-мусульманской), а во второй половине XIX века и сформировала новую социальную прослойку русскоговорящей казахской интеллигенции, сыгравшей определенную роль в развитии народного образования и политики [3, 9].

Г. Бисенова подчеркивая огромную силу поэтического таланта Абая, высокую гуманистическую цель мыслителя в борьбе за лучшие человеческие идеалы, в условиях обострения классовых противоречий в казахском обществе второй половины XIX века, личность поэта ученым охарактеризована в опоре на образное определение М. Ауэзова как «духовное око», «неподкупная совесть», «всемогущий голос» народа [3, 11].

Литературное наследие Абая состоит из стихов, поэм, прозы и переводов. Богатство родного языка, сложившееся в народной поэзии, художественные приемы из глубин веков, образные метафоры, различные сравнения и эпитеты не только обогащали, вводили новые темы, образы, но и наполняли их глубоким смыслом, новым идейным содержанием.

Исходя из мнения академика З. Ахметова, Г. Бисенова утверждает, что Абай поднял лирическую поэзию на высокий уровень. Лирика Абая многогранна. Лирические стихи поэта ученый впервые подразделяет на стихи общественно-политического, философского, юмористического, сатирического содержания, пейзажные зарисовки, любовные письма, посвященные женщинам, описание охоты и стихи, посвященные смерти родных и близких [3, 13].

Философские взгляды Абая были переплетены с идеями Просвещения. В стихах нравственной направленности поэт демонстрирует созидание человеческого сознания, тонко передает сущность человеческой души. Таким образом, включает Г. Бисенова, культурная роль Абая в историческом развитии казахского народа заключается в его личности как автора гуманистических, глубоких и высокохудожественных, новаторских стихов, а также талантливого композитора-мелодиста и глубокого знатока казахской народной музыки.

Г. Бисеновой обоснован тезис о национальной почвенности творческого наследия великого поэта. Во II главе «Эстетические взгляды Абая и источники его музыкального творчества» Г. Бисеновой в опоре на стихи поэта, в которых изложены его эстетические принципы, приводит убедительные доказательства того, что глубокая самобытность выразительных средств в поэзии Абая раскрывается в его стихах, повествующих о музыкальном искусстве [3, 14].

Г. Бисенова использует метод комментирования стихов Абая раскрывает основной «корпус идей» в отношении к эстетической модели идеальной песни: песня следует за человеком от рождения до смерти, пробуждая внутренние чувства, она способна вдохновлять и исцелять, выражать радость и печаль. В опоре на поэтические мысли Абая Г. Бисенова раскрывает требования и критерии идеала песенной модели поэта в отношении создания, исполнения и слушания.

В дифференциации качеств «совершенной песни» Г. Бисенова подробно определяет вопрос «идельной песни» по Абаю: «глубина мысли» и «весомость слова», «соответствие структуры песни и стиха содержанию», осмысливается глубокая предназначенность общественной роли певца. Рассматривая исторический контекст творчества Абая второй половины XIX века ученый отмечает, что это период расцвета классической традиционной казахской музыки [3, 15].

Г. Бисенова анализируя историческую роль и репертуар профессиональных певцов устной традиции сал и сэры, отмечает значимость каждого. Биржан сала, отличается широкий спектр разнообразной, сложной, витиеватой мелодии, сильной по эмоциональному воздействию. Акан сэры вошел в историю певческой культуры песнями тонкого лирико-психологического содержания, в творчестве Мухита, выдающегося представителя Западно-Казахстанского песенного искусства, тематика религиозно-философского звучания приобрела большое общественное значение. Г. Бисенова определила историческую значимость Абая, который, по мнению ученого, внес новшества в тематическую, стихотворную, песенную композицию и средства художественной выразительности казахской песни [3, 18].

Исследователь обращает внимание на творческое окружение поэта. Песни Абая записывались на клочке бумаги и передавались другим певцам. Певцы исполняли песни на многолюдных празднествах, а все остальные запоминали их с первого прослушивания и так песня распространялась по степи. По мнению Г. Бисеновой свои музыкальные впечатления поэт черпал из двух источников: прослушивания концертов духового, струнного оркестра и солистов, которые проходили в городе Семипалатинске. На публичных концертах в Семее звучали произведения М. Глинки, А. Алябьева, А. Гурилева, А. Рубинштейна. Однако Г. Бисенова не предоставила убедительных доказательств этих

концертных мероприятия, отсутствуют ссылки на афиши, рецензии, отзывы с концертов, поэтому эти данные не убедительны и вызывают сомнения [3, 21].

Г. Бисеновой, вслед за Б. Ерзаковичем и В. Дерновой, принадлежит тезис о том, что Абай, хотя и не использовал готовые русские мелодии, однако в них ощутимы стилистические особенности и строфическая структура русской городской песни. С другой стороны он с вниманием слушал казахские народные и народно-профессиональные песни и кюи, часто устраивал в своем ауле айтысы (импровизированные музыкально-поэтические состязания). Музыкант из рода уак Мухамеджан обучал детей Абая (Акылбая, Магауию, Турагула) игре на домбре, скрипке и гармоне. Альмагамбет, Утегельды, игравшие на домбре, гармоне, скрипке и сыбызгы принимали участие в инструментальных состязаниях (тартыс) среди молодежи. Сам поэт слушал и оценивал качество состязаний, как ансамблевое исполнение, коллективное пение. Г. Бисенова называет эти творческие состязания «музыкальными вечерами». Старший сын Абая Акылбай отличался необычайным поэтическим талантом, кроме того он играл на домбре, скрипке, пел и сочинял песни. Другой сын Абая – Турагул, по воспоминаниям Архама Исакова, игре на скрипке обучился у скрипача по имени Яков. В репертуаре Турагула среди прочих сочинений были и «Голубой Дунай». В своих воспоминаниях об отце Турагул пишет, что приложил немало усилий для издания сборника стихов Абая в Санкт-Петербурге и Ташкенте [3, 23].

1889 год стал самым плодотворным для Абая. На творческих вечерах в родном ауле Абай предлагал молодежи проявить свои творческие дарования: одному спеть, другому сыграть на инструментах, третьему рассказать истории и загадки. Сам Абай, выслушав каждого, исправлял допущенные недостатки или неточности. Также на таких «маджлисах» обсуждались сюжеты зарубежных романов «Тысяча и одна ночь»; Фирдоуси «Шахнама», «Рустем-дастан»; «Три мушкетера», «Десять лет назад», «Королева Марго» Александра Дюма-отца; «Всадник без головы» Майн Рида. В зависимости от способностей каждого из участников творческого вечера Абай предлагал темы Акылбаю, Магауие, Кокбаю, Шакариму [3, 24].

По рассказам Г. Бисеновой, рассказанной младшим современником Абая Мадияром Жусуповым «Муха Каражанов из рода уак играл на домбре, скрипке и пел. В его репертуаре были кюи «Азамат Ходжа», «Булан жай», «Кертолгау», «Сары озен Саймака». Также Киясбай Кодаров из рода Тобыкты исполнил кюи на домбре и сыбызгы «Тепен Кок», «Құмжан жілік», «Боз інген». Альмагамбет Капсаламов играл на домбре и скрипке. Он научил сыновей Абая Акылбая, Магауию, Турагула исполнять песни «Шидер», «Бибай», «Еркеш» и кюи для домбры «Балбырауын», «Малжан Кер», «Кара тобел», «Шалқыма» [3, 25].

Многие дети Абая например, Абдрахман, Акылбай, Турагул играли на скрипке и домбре [3, 25].

В монографии Г. Бисеновой рассмотрен вопрос творческого процесса Абая. Опираясь на памятные рассказы Турагула и тексты стихов самого поэта, ученый утверждала, что Абай сочинял стихи и мелодии к ним одновременно. Все стихи, кроме произведений начального периода творчества, имели свою мелодию, но лишь к наиболее выразительным, понравившимся поэту стихам, которые умело передавали смысл слова, Абай сочинял мелодии. Таким образом музыковед Г. Бисенова впервые обосновала тезис о том, что **мелодия стала единственным, доступным средством распространения и передачи содержания и структуры новаторских стихов Абая**. В сочетании с хорошей мелодией стихи легко запоминались и распространялись в народе. Г. Бисенова придерживалась позиции, что Абай в основном сочинял песни на новые формы стихосложения, доселе неизвестные казахам [3, 25].

II часть исследования Г. Бисеновой называется «Песни Абая». Здесь ученый подробно остановился на истории сбора и записи песен Абая, а также проводит подробный анализ 10 песен музыкального наследия поэта.

Из 60 известных (включая версии) песен Абая, сочинённых в период с 1886 по 1897 год, Г. Бисенова впервые в музыковедении классифицирует песни Абая по тематическому принципу на 5 групп:

- песни, воспевающие поэзию, музыку, искусство;
- песни дидактического, воспитательного характера;
- философская лирика;
- сатирические песни, отмечающие тесную связь текста и мелодии, часто отличающиеся широким дыханием, речитативной природой;
- самая большая группа песен — лирические песни о любви [3, 35].

Из шестидесяти песен Абая Г. Бисенова выбрала десять и провела их целостный, комплексный анализ.

Итогом изучения III части книги «Музыкальный стиль песен Абая» Г. Бисенова используя методику анализа музыки письменной традиции, сложившейся в советской русскоязычной науке, приходит к следующим важным выводам:

- 1) в песенном творчестве Абая прослеживаются две основные тенденции:
  - интонационно-образные и стилевые особенности казахской народной песни;
  - мелодические обороты, связанные с русским бытовым романсом;
- 2) мелодический сплав интонаций, сформировал качественно новое содержание песен Абая. Г. Бисенова выделено несколько типов структур мелодического рисунка песен:

- речитативно-декламационный тип характерен в основном для сатирических, драматических, глубоко философских песен;

- песни, отличающиеся широким мелодическим дыханием, характерны для лирических песен о любви и красоте родной природы;

- песни сочетающие декламационно-речитативный и кантилено-распевный тип мелодики [3, 88].

**Выводы (заключение).** Итогом исследования Г. Бисеновой явились выводы ученого относительно мелодических, ладовых, метроритмических и композиционных особенностей стиля песен Абая.

**Мелодия** песен Абая часто развивается волнообразно. Иногда посредством скачков в начальной части песни мелодический подъем и последующее развитие связывается с постепенным освоением диапазона песни. Характерным многих казахских песен является начало с очень высокого звука и постепенное снижение мелодической линии, что совершенно не свойственно песням Абая (исключением является песня Абая «Сегізаяк» (Восмистишье)) [3, 94].

В качестве важного индивидуального средства выразительности в песнях Абая используется восходящая секстовая интонация, которая в процессе развития заполняется нисходящим движением. В ряде песен встречается восходящий скачок на дециму. Среди песенных фраз чаще всего встречаются трихордовые мелодические попевок. Движение мелодии по аккордовым звукам обычно происходит в конце фраз, в кульминации песни и перед последней каденцией. В заключительных разделах песни часто встречается нисходящая квинта, а в процессе развития мелодии используется секвентное мелодическое движение. Чаще мелодия разворачивается из исходного интонационного ядра [3, 94].

**В ладовом развитии** песен Абая в основном используется натуральный минор, реже переменный лад. Ни в одной из песен Абая модуляция не встречается. В версиях, исполненных Макеном Мухамеджановой, восходящая VII ступень гармонического минора характерна для каденций песен «Сен мені не етесің», где использован минор дорийского наклонения, а во II варианте песни «Айттым сәлем қалам қас» - необычно звучит миксолидийская септима [3, 98].

**Структура песен Абая**, базирующаяся на содержательности поэтического текста, где интонация следует за смысловыми доминантами поэзии. В песнях поэт отказывается от припева. Мелодия обычно включает четырехстрочную строфу. Строфы в песнях Абая подразделимы на обычные (четырёхстрочные) и расширенные. Наряду с короткими песнями, содержащие только одну строфу, имеются песни, состоящие из шести и восьми строк строфы, структура которых требовала расширения границ периода. Абай в песенной поэзии не использовал междометия, восклицания [3, 100].

В лирических песнях Абай применял двухстрочную структура строфы, состоящую из повторений второй половины (ABCD CD), где повтор заменял отсутствующий припев. Эту структуру Г. Бисенова и другие музыковеды связывали с композицией русской городской песни. Кроме того, Г. Бисеновой отмечены такие средства выразительности как ладовая переменность, опевание, наличие трихордовых попевок и вариантное развитие мелодии в песнях Абая, которые выявляют общность казахской и русской песни [3, 100].

В результате исследования Г. Бисенова выводит определение характерной стилистической специфики песен Абая и пишет: «стиль песен Абая соединяет воедино речитативную декламацию казахского акынского искусства (поэтов-импровизаторов), в котором преобладает смысл поэтического текста, органично синтезирует интонации широкого дыхания казахских лирических песен с интонационными особенностями русской городской песни».

#### Список литературы

1. Жаманкулов А. Первая музыкальная школа Уральска. //сайт: Da sarо al fine. Играем сначала (Международная академия музыкальных инноваций) 14.09.2011 <https://gazetaigraem.ru/article/11641> (дата обращения 10 февраля 2024 г.)
2. Гафури Бисенова. Большая биографическая энциклопедия. // <https://gufo.me/dict/biography-encyclopedia> (дата обращения 3 февраля 2024 г.)
3. Бисенова Г. Песенное творчество Абая Кунанбаева – Алматы: «Дайк пресс», 1995.

**РАЗВИТИЕ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ: ОТ ТЕОРИИ К ПРИЛОЖЕНИЯМ****Сметана Владимир Васильевич***кандидат философских наук,  
директор АНО НИИ «ЦИФРОВОЙ ИНТЕЛЛЕКТ»,  
Москва, Россия.***THE DEVELOPMENT OF MACHINE LEARNING: FROM THEORY TO APPLICATIONS****Vladimir Smetana***Candidate of philosophical sciences,  
PhD, Digital Intelligence Research Institute,  
Moscow, Russia.*

DOI: 10.31618/NAS.2413-5291.2024.1.101.914

**АННОТАЦИЯ**

Данная статья посвящена всестороннему обзору развития машинного обучения (МО) и его растущей роли в исследованиях искусственного интеллекта. В статье рассматривается концепция машинного обучения как механизма обучения вычислительных систем на основе данных, а также анализируются различные типы машинного обучения, включая обучение с учителем, без учителя и с подкреплением. Особое внимание уделяется ключевым прорывам и достижениям в области алгоритмов машинного обучения, таким как глубокое обучение и генеративные состязательные сети, а также их применению в различных областях, от распознавания образов до создания игровых искусственного интеллекта. В заключение подчеркивается значимость машинного обучения как движущей силы научного и технологического прогресса, открывающего новые горизонты для создания интеллектуальных систем будущего.

**ANNOTATION**

This article provides a comprehensive overview of the development of machine learning (MO) and its growing role in artificial intelligence research. The article discusses the concept of machine learning as a learning mechanism for data-based computing systems, and analyzes various types of machine learning, including teacher-led, unsupervised, and reinforcement learning. Special attention is paid to key breakthroughs and achievements in the field of machine learning algorithms, such as deep learning and generative adversarial networks, as well as their application in various fields, from pattern recognition to the creation of gaming artificial intelligence. In conclusion, the importance of machine learning as a driving force of scientific and technological progress, opening up new horizons for the creation of intelligent systems of the future, is emphasized.

**Ключевые слова:** машинное обучение (МО), искусственный интеллект (ИИ), обучение с учителем, обучение без учителя, обучение с подкреплением, глубокое обучение, генеративные состязательные сети.

**Keywords:** machine learning (MO), artificial intelligence (AI), Supervised Learning, Unsupervised Learning, Reinforcement Learning, Deep Learning, GAN.

**Глава 1. Машинное обучение: концепция и значение для развития искусственного интеллекта**

В эпоху цифровизации, когда объемы генерируемых данных растут экспоненциально, традиционные подходы к обработке информации сталкиваются с непреодолимыми трудностями. На этом фоне стремительно развивается машинное обучение (МО) - ключевая составляющая искусственного интеллекта (ИИ), открывающая новые горизонты для анализа данных и автоматизации сложных процессов. [1]

В отличие от классического программирования, где алгоритмы решения задач задаются явно, МО базируется на принципиально ином подходе. Вместо детерминированных инструкций, МО-алгоритмы получают на вход массив данных и, анализируя его, самостоятельно формируют модель, способную решать поставленную задачу.

Процесс обучения можно представить, как поиск скрытых закономерностей и зависимостей в предоставленных данных. Найденные

закономерности интегрируются в модель, которая впоследствии может применяться для:

- прогнозирования будущих значений на основе исторических данных (например, прогнозирование цен на акции);
- распределения объектов (классификации) по категориям (например, фильтрация спама);
- группировки данных (кластеризации) на основе сходства (например, сегментация клиентов);
- выбор оптимального действия (принятия решений) в условиях неопределенности (например, управление роботами).

Растущее влияние МО на исследования в области ИИ обусловлено рядом факторов, которые повышают значимость машинного обучения:

**1. Эффективная обработка больших данных:**

МО предоставляет инструменты для анализа Big Data - массивов данных, характеризующихся огромным объемом, высокой скоростью поступления и разнородностью. Традиционные алгоритмы зачастую не способны эффективно обрабатывать такие данные, в то время как МО-

алгоритмы, напротив, демонстрируют высокую эффективность в условиях Big Data.

## 2. Автоматизация процессов:

МО позволяет автоматизировать рутинные задачи, ранее выполнявшиеся человеком. Это освобождает ресурсы для решения более творческих и аналитических задач, повышая эффективность работы и снижая вероятность ошибок.

## 3. Повышение точности:

МО-алгоритмы, обученные на больших объемах данных, зачастую превосходят человека в точности решения ряда задач, таких как распознавание образов, прогнозирование временных рядов и принятие решений в условиях неопределенности.

Таким образом, машинное обучение – мощный инструмент, трансформирующий подходы к решению задач в различных областях, от науки и технологий до бизнеса и медицины. Развитие МО открывает новые перспективы для создания интеллектуальных систем, способных к самостоятельному обучению и адаптации к изменяющимся условиям окружающей среды.

## Глава 2. Типы машинного обучения: от обучения с учителем до обучения с подкреплением

Машинное обучение (МО) представляет собой многогранное направление, предлагающее различные подходы к обучению моделей на основе данных. Выбор конкретного типа МО зависит от специфики задачи, доступных данных и желаемых результатов. В данной главе мы рассмотрим три основных типа МО: обучение с учителем, обучение без учителя и обучение с подкреплением.

### 1. Обучение с учителем (Supervised Learning)

Обучение с учителем — наиболее распространенный тип МО, применяемый в случаях, когда для каждого входного примера в обучающих данных известен желаемый выходной сигнал (метка). [2]

Принцип работы следующий, алгоритм получает на вход набор данных, где каждый пример состоит из входных признаков (features) и соответствующей метки. Задача алгоритма — построить модель, способную предсказывать метки для новых, невиданных ранее примеров, основываясь на найденных зависимостях в обучающих данных.

Рассмотри примеры задач:

- классификация: определение категории объекта (например, спам/не спам, кошка/собака);
- регрессия: предсказание непрерывного значения (например, цена на недвижимость, температура воздуха);
- алгоритмы: линейная регрессия, логистическая регрессия, метод опорных векторов (SVM), деревья решений, случайные леса.

### 2. Обучение без учителя (Unsupervised Learning)

Обучение без учителя применяется в ситуациях, когда обучающие данные не имеют

меток. Цель алгоритма — самостоятельно обнаружить скрытые структуры, закономерности и зависимости в данных. [3]

Принцип работы следующий, алгоритм анализирует неразмеченные данные и пытается найти в них внутреннюю структуру или группировки (кластеры), основываясь на сходстве признаков.

Рассмотрим примеры задач:

- кластеризация: группировка клиентов по покупательскому поведению, сегментация изображений по схожим характеристикам;
- понижение размерности: уменьшение числа признаков данных с сохранением важной информации (например, для сжатия данных или визуализации);
- обнаружение аномалий: выявление нетипичных объектов или событий в данных (например, мошеннические транзакции);
- алгоритмы: K-means, DBSCAN, метод главных компонент (PCA), ассоциативные правила.

### 3. Обучение с подкреплением (Reinforcement Learning)

Обучение с подкреплением имитирует процесс обучения живых существ, взаимодействующих с окружающей средой методом проб и ошибок. [4]

Принцип работы следующий, агент (алгоритм) взаимодействует с динамической средой, выполняя действия и получая за них вознаграждения или штрафы. Цель агента — выработать стратегию поведения (политику), которая максимизирует суммарное вознаграждение в долгосрочной перспективе.

Рассмотрим примеры задач:

- обучение роботов: обучение роботов навигации, манипулированию объектами, выполнению сложных действий;
- создание игровых ИИ: разработка искусственного интеллекта для игр, превосходящего человека по уровню игры (например, AlphaGo, AlphaZero);
- оптимизация управления: настройка параметров систем управления для достижения наилучшей производительности;
- алгоритмы: Q-обучение, SARSA, DQN, A3C.

Таким образом, выбор типа машинного обучения зависит от конкретной задачи, характера имеющихся данных и целей анализа. Каждый тип МО имеет свои сильные стороны и ограничения, и понимание их специфики позволяет выбрать наиболее подходящий подход для решения конкретной задачи.

## Глава 3. Ключевые прорывы и достижения в области машинного обучения

Машинное обучение (МО) — динамично развивающаяся область, в которой за последние годы произошли революционные прорывы, коренным образом изменившие подходы к решению множества задач. В данной статье мы рассмотрим три ключевых достижения в МО, оказавшие наибольшее влияние на развитие ИИ:

глубокое обучение, генеративные состязательные сети и обучение с подкреплением.

### 1. Глубокое обучение (Deep Learning)

Глубокое обучение — это подмножество МО, основанное на использовании многослойных нейронных сетей (МНС). МНС — это вычислительные модели, вдохновленные структурой мозга, которые способны обучаться на основе больших объемов данных. Каждый слой нейронов в МНС извлекает из данных все более абстрактные признаки, что позволяет моделировать сложные зависимости и решать задачи, недоступные для традиционных алгоритмов. [5]

Рассмотрим существенные достижения глубокого обучения:

- распознавание изображений: глубокие сверточные нейронные сети (CNN) достигли человеческого уровня точности в задачах классификации изображений, локализации объектов и сегментации;
- обработка естественного языка (NLP): рекуррентные нейронные сети (RNN) и трансформеры привели к значительному прогрессу в машинном переводе, генерации текста, анализе тональности и ответе на вопросы;
- распознавание речи: глубокие нейронные сети легли в основу современных систем распознавания речи, таких как Google Assistant и Apple Siri.

Глубокое обучение стало движущей силой развития многих современных технологий, таких как автономное вождение, медицинская диагностика, персонализированная реклама и многие другие.

### 2. Генеративные Состязательные Сети (GAN)

GAN — это архитектура глубокого обучения, состоящая из двух нейронных сетей, обучающихся в режиме состязания. Генератор пытается создать реалистичные данные, имитируя распределение обучающей выборки, в то время как дискриминатор учится отличать сгенерированные данные от реальных. В процессе обучения обе сети совершенствуются, и в итоге генератор становится способен создавать данные, практически неотличимые от реальных. [6]

Рассмотрим достижения GAN:

- генерация реалистичных изображений: GAN используются для создания фотореалистичных изображений лиц, объектов, пейзажей и др.;
- улучшение качества изображений: GAN могут использоваться для увеличения разрешения изображений, удаления шума, изменения стиля и др.
- создание новых видов искусства: GAN находят применение в творческих областях, таких как музыка, живопись и литература.

GAN открывают новые возможности для создания реалистичного синтетического контента, что имеет огромный потенциал в различных

областях, от развлечений до научных исследований.

### 3. Обучение с подкреплением (Reinforcement Learning)

Обучение с подкреплением позволяет агентам (программам) обучаться оптимальному поведению в динамической среде путем проб и ошибок. Агент взаимодействует со средой, получая за свои действия вознаграждения или наказания, и на основе этого опыта корректирует свою стратегию поведения.

Рассмотрим достижения обучения с подкреплением:

- создание сверхчеловеческих игроков: алгоритмы обучения с подкреплением, такие как AlphaGo, AlphaZero и OpenAI Five, превзошли человека в таких сложных играх, как Го, шахматы, шogi и Dota 2.
- управление роботами: обучение с подкреплением используется для обучения роботов выполнению сложных задач, таких как навигация, манипулирование объектами и сотрудничество.
- оптимизация бизнес-процессов: обучение с подкреплением находит применение в оптимизации цепочек поставок, управления запасами, персонализации рекомендаций и др.

Обучение с подкреплением рассматривается как ключевой инструмент для создания адаптивных, самообучающихся систем, способных решать сложные задачи в реальном мире.

Таким образом, глубокое обучение, генеративные состязательные сети и обучение с подкреплением — это только некоторые из многих захватывающих достижений в области машинного обучения. Эти технологии уже сегодня оказывают огромное влияние на различные сферы жизни, и их потенциал еще далеко не исчерпан. В будущем можно ожидать еще более впечатляющих прорывов в области МО, которые приведут к созданию еще более интеллектуальных и автономных систем.

### Заключение

Машинное обучение, несомненно, является одной из наиболее динамично развивающихся областей науки и технологий, оказывающей трансформирующее влияние на многие аспекты современной жизни. Появление новых алгоритмов, экспоненциальный рост вычислительных мощностей и все более широкая доступность данных открывают перед МО безграничные возможности для дальнейшего развития.

Разработки в области глубокого обучения позволили создавать системы, демонстрирующие поразительные результаты в распознавании образов, обработке естественного языка и других сложных задачах. Генеративные состязательные сети стирают грани между реальностью и виртуальным миром, генерируя изображения, тексты и даже музыку, неотличимые от созданных человеком. Обучение с подкреплением позволяет агентам достигать сверхчеловеческих способностей в играх и решать сложные задачи управления в реальном мире.

Вместе с тем, перед МО стоят и серьезные вызовы. Обеспечение прозрачности и интерпретируемости алгоритмов, борьба с предвзятостью и дискриминацией, гарантия безопасности и этических принципов применения — эти вопросы приобретают все большее значение по мере того, как МО проникает в нашу жизнь.

Тем не менее, потенциал МО для решения глобальных проблем и улучшения качества жизни человека огромен. Развитие более интеллектуальных и адаптивных систем, способных анализировать огромные объемы данных и принимать взвешенные решения, открывает перед нами новые горизонты в медицине, образовании, охране окружающей среды, экономике и многих других сферах. Машинное обучение уже сегодня меняет наш мир, и это только начало пути.

### ИСТОЧНИКИ

1. URL: Область исследования АНО НИИ «Цифровой интеллект» концепции Сметана В.В. «Цифровой философии»: первый этап 4-й стадии эволюции человечества. <https://diph.ru/> Материалы в исследованиях с использованием ИИ. (дата обращения: 31.05.2024).
2. Mehryar Mohri, Afshin Rostamizadeh, Ameet Talwalkar (2012) *Foundations of Machine Learning*, The MIT Press ISBN 9780262018258.
3. Buhmann, J.; Kuhnel, H. (1992). "Unsupervised and supervised data clustering with competitive neural networks". [Proceedings 1992] IJCNN International Joint Conference on Neural Networks. Vol. 4. IEEE. pp. 796–801. doi:10.1109/ijcnn.1992.227220. ISBN 0780305590. S2CID 62651220.
4. Sutton, Richard S.; Barto, Andrew G. (2018) [1998]. *Reinforcement Learning: An Introduction* (2nd ed.). MIT Press. ISBN 978-0-262-03924-6.
5. LeCun, Yann; Bengio, Yoshua; Hinton, Geoffrey (2015). "Deep Learning" (PDF). *Nature*. 521 (7553): 436–444. Bibcode:2015Natur.521..436L. doi:10.1038/nature14539. PMID 26017442. S2CID 3074096.
6. Goodfellow, Ian; Pouget-Abadie, Jean; Mirza, Mehdi; Xu, Bing; Warde-Farley, David; Ozair, Sherjil; Courville, Aaron; Bengio, Yoshua (2014). *Generative Adversarial Nets* (PDF). Proceedings of the International Conference on Neural Information Processing Systems (NIPS 2014). pp. 2672–2680.

### REFERENCES

1. URL: Research area of the Research Institute "Digital Intelligence" of the concept of Smetana V.V. "Digital philosophy": the first stage of the 4th stage of human evolution. <https://diph.ru/> Materials in research using AI. (date of reference: 05/31/2024).
2. Mehryar Mohri, Afshin Rostamizadeh, Ameet Talwalkar (2012) *Foundations of Machine Learning*, The MIT Press ISBN 9780262018258.
3. Buhmann, J.; Kuhnel, H. (1992). "Unsupervised and supervised data clustering with competitive neural networks". [Proceedings 1992] IJCNN International Joint Conference on Neural Networks. Vol. 4. IEEE. pp. 796–801. doi:10.1109/ijcnn.1992.227220. ISBN 0780305590. S2CID 62651220.
4. Sutton, Richard S.; Barto, Andrew G. (2018) [1998]. *Reinforcement Learning: An Introduction* (2nd ed.). MIT Press. ISBN 978-0-262-03924-6.
5. LeCun, Yann; Bengio, Yoshua; Hinton, Geoffrey (2015). "Deep Learning" (PDF). *Nature*. 521 (7553): 436–444. Bibcode:2015Natur.521..436L. doi:10.1038/nature14539. PMID 26017442. S2CID 3074096.
6. Goodfellow, Ian; Pouget-Abadie, Jean; Mirza, Mehdi; Xu, Bing; Warde-Farley, David; Ozair, Sherjil; Courville, Aaron; Bengio, Yoshua (2014). *Generative Adversarial Nets* (PDF). Proceedings of the International Conference on Neural Information Processing Systems (NIPS 2014). pp. 2672–2680.



# Ежемесячный научный журнал

## Том 1 № 101/2024

### ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

**Макаровский Денис Анатольевич**

AuthorID:559173

Заведующий кафедрой организационного управления Института прикладного анализа поведения и психологии социальных технологий, практикующий психолог, специалист в сфере управления образованием.

### ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА:

**Чукмаев Александр Иванович**

<https://orcid.org/0000-0002-4271-0305>

Доктор юридических наук, профессор кафедры уголовного права. Астана, Казахстан

### РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

#### Штерензон Вера Анатольевна

AuthorID:660374

Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, Институт новых материалов и технологий (Екатеринбург), кандидат технических наук

#### Синьковский Антон Владимирович

AuthorID:806157

Московский государственный технологический университет "Станкин", кафедра информационной безопасности (Москва), кандидат технических наук

#### Штерензон Владимир Александрович

AuthorID:762704

Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, Институт фундаментального образования, Кафедра теоретической механики (Екатеринбург), кандидат технических наук

#### Зыков Сергей Арленович

AuthorID:9574

Институт физики металлов им. М.Н. Михеева УрО РАН, Отдел теоретической и математической физики, Лаборатория теории нелинейных явлений (Екатеринбург), кандидат физ.-мат. наук

#### Дронсейко Виталий Витальевич

AuthorID:1051220

Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ), Кафедра "Организация и безопасность движения" (Москва), кандидат технических наук

#### Садовская Валентина Степановна

AuthorID:427133

Доктор педагогических наук, профессор, Заслуженный работник культуры РФ, академик Международной академии Высшей школы, почетный профессор Европейского Института PR (Париж), член Европейского издательского и экспертного совета I EERP.

#### Ремизов Вячеслав Александрович

AuthorID:560445

Доктор культурологии, кандидат философских наук, профессор, заслуженный работник высшей школы РФ, академик Международной Академии информатизации, член Союза писателей РФ, лауреат государственной литературной премии им. Мамина-Сибиряка.

#### Измайлова Марина Алексеевна

AuthorID:330964

Доктор экономических наук, профессор Департамента корпоративных финансов корпоративного управления Финансового университета при Правительстве Российской Федерации.

#### Гайдар Карина Марленовна

AuthorID:293512

Доктор психологических наук, доцент. Член Российского психологического общества.

#### Слободчиков Илья Михайлович

AuthorID:573434

Профессор, доктор психологических наук, кандидат педагогических наук.

Член-корреспондент Российской академии естественных наук.

**Подольская Татьяна Афанасьевна**

AuthorID:410791

Профессор факультета психологии Гуманитарного-прогностического института, Доктор психологических наук. Профессор.

**Пряжникова Елена Юрьевна**

AuthorID:416259

Преподаватель, профессор кафедры теории и практики управления факультета государственного муниципального управления, профессор кафедры психологии и педагогики дистанционного обучения факультета дистанционного обучения ФБОУ ВОМ ГППУ

**Набойченко Евгения Сергеевна**

AuthorID:391572

Доктор психологических наук, кандидат педагогических наук, профессор. Главный внештатный специалист по медицинской психологии Министерства здравоохранения Свердловской области.

**Козлова Наталья Владимировна**

AuthorID:193376

Профессор кафедры гражданского права и юридического факультета МГУ

**Крушельницкая Ольга Борисовна**

AuthorID:357563

кандидат психологических наук, доцент, заведующая кафедрой теоретических основ социальной психологии. Московский государственный областной университет.

**Артамонова Алла Анатольевна**

AuthorID:681244

кандидат психологических наук, Российский государственный социальный университет, филиал Российского государственного социального университета в г. Тольятти.

**Таранова Ольга Владимировна**

AuthorID:1065577

Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, Уральский гуманитарный институт, Департамент гуманитарного образования студентов инженерно-технических направлений, Кафедра управления персоналом психологии (Екатеринбург)

**Ряшина Вера Викторовна**

AuthorID:425693

Институт изучения детства, семьи и воспитания РАО, лаборатория профессионального развития педагогов (Москва)

**Гусова Альбина Дударбековна**

AuthorID:596021

Заведующая кафедрой психологии, Доцент кафедры психологии, кандидат психологических наук Северо-

Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова, психолого-педагогический факультет (Владикавказ).

**Минаев Валерий Владимирович**

AuthorID:493205

Российский государственный гуманитарный университет, кафедра мировой политики и международных отношений (общеевропейская) (Москва), доктор экономических наук

**Попков Сергей Юрьевич**

AuthorID:750081

Всероссийский научно-исследовательский институт труда, Научно-исследовательский институт труда и социального страхования (Москва), доктор экономических наук

**Тимофеев Станислав Владимирович**

AuthorID:450767

Российский государственный гуманитарный университет, юридический факультет, кафедра финансово-правового права (Москва), доктор юридических наук

**Васильев Кирилл Андреевич**

AuthorID:1095059

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Инженерно-строительный институт (Санкт-Петербург), кандидат экономических наук

**Солянкина Любовь Николаевна**

AuthorID:652471

Российский государственный гуманитарный университет (Москва), кандидат экономических наук

**Карпенко Юрий Дмитриевич**

AuthorID:338912

Центр стратегического планирования и управления медико-биологическими рисками здоровья ФМБА, Лаборатория экологической оценки отходов (Москва), доктор биологических наук.

**Малаховский Владимир Владимирович**

AuthorID:666188

Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова, Факультет повышения профессионального образования врачей,

кафедранелекарственныхметодовтерапиииклиническойфизиологии(Москва),доктормедицинскихнаук.

**ИльясовОлегРашитович**

AuthorID:331592

Уральскийгосударственныйуниверситетпутейсообщения,кафедратехносфернойбезопасности(Екатеринбург),докторбиологическихнаук

**КоссВикторВикторович**

AuthorID:563195

Российскийгосударственныйуниверситетфизическойкультуры,спорта,молодёжиитуризма,НИИспортивноймедицины(Москва),кандидатмедицинскихнаук.

**КалининаМаринаАнатольевна**

AuthorID:666558

Научныйцентрпсихическогоздоровья,Отделпоизучениюпсихическойпатологиираннегодетскоговозраста(Москва),кандидатмедицинскихнаук.

**СырочкинаМарияАлександровна**

AuthorID:772151

Пфайзер,вакцинымедицинскийотдел(Екатеринбург),кандидатмедицинскихнаук

**ШукшинаЛюдмилаВикторовна**

AuthorID:484309

Российскийэкономическийуниверситетим.Г.В.Плеханова,Головнойвуз:РЭУим.Г.В.Плеханова,Центргуманитарнойподготовки,Кафедрапсихологии(Москва),докторфилософскихнаук

**ОленевСвятославМихайлович**

AuthorID:400037

Московскаягосударственнаяакадемияхореографии,кафедрагуманитарных,социально-экономическихдисциплииненеджментаисполнительскихискусств(Москва),докторфилософскихнаук.

**ТерентийЛивиуМихайлович**

AuthorID:449829

Московскаямеждународнаяакадемия,ректорат(Москва),докторфилологическихнаук

**ШкаренковПавелПетрович**

AuthorID:482473

Российскийгосударственныйгуманитарныйуниверситет(Москва),доктористорическихнаук

**ШалагинаЕленаВладимировна**

AuthorID:476878

Уральскийгосударственныйпедагогическийуниверситет,кафедратеоретическойиприкладнойсоциологии(Екатеринбург),кандидатсоциологическихнаук

**ФранцСветланаВикторовна**

AuthorID:462855

Московскаягосударственнаяакадемияхореографии,научно-методическийотдел(Москва),кандидатфилософскихнаук

**ФранцВалерияАндреевна**

AuthorID:767545

Уральскийфедеральныйуниверситетим.первогоПрезидентаРоссииБ.Н.Ельцина,Институтгосударственногоуправленияипредпринимательства(Екатеринбург),кандидатфилософскихнаук

**ГлазуновНиколайГеннадьевич**

AuthorID:297931

Самарскийгосударственныйсоциально-педагогическийуниверситет,кафедрафилософии,историиитеориимировойкультуры(Москва),кандидатфилософскихнаук

**РомановаИлонаЕвгеньевна**

AuthorID:422218

Гуманитарныйуниверситет,факультетсоциальнойпсихологии(Екатеринбург),кандидатфилософскихнаук

**Ответственный редактор**  
Чукмаев Александр Иванович  
Доктор юридических наук, профессор кафедры уголовного права.  
(Астана, Казахстан)

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются. За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов. При перепечатке ссылка на журнал обязательна. Материалы публикуются в авторской редакции.

Адрес редакции:

198320, Санкт-Петербург, Город Красное Село, ул. Геологическая,  
д.44, к.1, литера А

**Адрес электронной почты:** [info@national-science.ru](mailto:info@national-science.ru)

**Адрес веб-сайта:** <http://national-science.ru/>

Учредитель и издатель ООО «Логика+»

Тираж 1000 экз.

Отпечатано в типографии 620144, г. Екатеринбург,  
улица Народной Воли, 2, оф. 44

**Художник:** Венерская Виктория Александровна

**Верстка:** Коржев Арсений Петрович

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.