

НОВАЯ НАУКА

Международный центр
научного партнерства



NEW SCIENCE

International Center
for Scientific Partnership

МОЛОДЫЕ ТАЛАНТЫ НАУКИ 2025

Сборник статей V Международного
научно-исследовательского конкурса,
состоявшегося 10 ноября 2025 г.
в г. Петрозаводске

г. Петрозаводск
Российская Федерация
МЦНП «НОВАЯ НАУКА»
2025

УДК 001.12
ББК 70
М75

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

М75 Молодые таланты науки 2025 : сборник статей V Международного научно-исследовательского конкурса (10 ноября 2025 г.). — Петрозаводск : МЦНП «НОВАЯ НАУКА», 2025. — 170 с. : ил., табл.

ISBN 978-5-00215-913-0

Настоящий сборник составлен по материалам V Международного научно-исследовательского конкурса МОЛОДЫЕ ТАЛАНТЫ НАУКИ 2025, состоявшегося 10 ноября 2025 года в г. Петрозаводске (Россия). В сборнике рассматривается круг актуальных вопросов, стоящих перед современными исследователями. Целями проведения конкурса являлись обсуждение практических вопросов современной науки, развитие методов и средств получения научных данных, обсуждение результатов исследований, полученных специалистами в охватываемых областях, обмен опытом. Сборник может быть полезен научным работникам, преподавателям, слушателям вузов с целью использования в научной работе и учебной деятельности.

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

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

УДК 001.12
ББК 70

ISBN 978-5-00215-913-0

Состав редакционной коллегии и организационного комитета:

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

ОГЛАВЛЕНИЕ

СЕКЦИЯ МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ	7
ИНДИВИДУАЛИЗАЦИЯ ПОДХОДА ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СТОМАТОЛОГИИ	8
<i>Березнева Екатерина Юрьевна, Вивчаровский Андрей Евгеньевич</i>	
ПОКАЗАТЕЛИ СИСТЕМНОГО ВОСПАЛЕНИЯ КАК МАРКЕРЫ КАРДИОВАСКУЛЯРНОГО РИСКА У МУЖЧИН ТРУДОСПОСОБНОГО ВОЗРАСТА, ПОДВЕРЖЕННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЮ АЭРОПОЛЛЮТАНТОВ	13
<i>Дмитриева Наталия Андреевна, Евпраксина Анастасия Михайловна, Милютин Марина Юрьевна, Макарова Екатерина Вадимовна</i>	
ВНУТРИКЛЕТОЧНЫЕ МЕХАНИЗМЫ «МЕТАБОЛИЧЕСКОЙ ПАМЯТИ» ПРИ ДИАБЕТИЧЕСКОЙ РЕТИНОПАТИИ: РОЛЬ ЭПИГЕНЕТИЧЕСКИХ МОДИФИКАЦИЙ (ГИСТОНОВЫХ МОДИФИКАЦИЙ И МЕТИЛИРОВАНИЯ ДНК)	19
<i>Мусаева Айсель Вилятовна</i>	
СЕКЦИЯ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ.....	29
ОСОБЕННОСТИ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛИ «ВИЛКА КАРДАННОГО ВАЛА»	30
<i>Касинов Сергей Александрович</i>	
РАЗРАБОТКА ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ ДЛЯ СКЛАДСКОГО УЧЕТА	36
<i>Дюков Антон Владимирович, Сафонова Алина Олеговна, Дубовик Кирилл Анатольевич</i>	
ЭФФЕКТИВНЫЕ ЛАЗЕРНЫЕ АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МАШИНОСТРОЕНИИ	41
<i>Трепачко Юрий Викторович</i>	
СЕКЦИЯ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ	48
МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНТЕРАКТИВНЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ МОДЕЛЕЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ КВАНТОВОЙ ФИЗИКИ В 11 КЛАССЕ	49
<i>Паладиева Алена Александровна</i>	
РЕАЛИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ПОДХОДА НА УРОКАХ ФИЗИКИ В СТАРШЕЙ ШКОЛЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНТЕРАКТИВНЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ МОДЕЛЕЙ (НА ПРИМЕРЕ ТЕМЫ «СИЛА ЛОРЕНЦА»).....	57
<i>Паладиева Алена Александровна</i>	

СЕКЦИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ	67
ХАРАКТЕРИСТИКА И СТРУКТУРА ИНФОРМАЦИИ НА САЙТЕ ОТЕЛЯ «SEA GALAXY HOTEL CONGRESS & SPA»	68
<i>Палёха Дарья Владимировна</i>	
ПОРЯДОК НАЧИСЛЕНИЯ ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ С УЧЕТОМ ИЗМЕНЕНИЙ В 2025 ГОДУ	76
<i>Черджиева Диана Валерьевна</i>	
СЕКЦИЯ ИНФОРМАТИКА.....	82
АНАЛИЗ МЕТОДОВ АППРОКСИМАЦИИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ В ФИЗИЧЕСКОМ ЭКСПЕРИМЕНТЕ	83
<i>Моторин Александр Сергеевич, Василенко Андрей Константинович, Гладков Глеб Викторович, Потапов Егор Андреевич, Журавлев Сергей Григорьевич</i>	
ИЗУЧЕНИЕ КОНЦЕПЦИИ «ЦИФРОВОЙ КОПИИ» ЛИЧНОСТИ.....	97
<i>Римская Доминика Тимуровна</i>	
СЕКЦИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ	102
ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ И УБОРКА УРОЖАЯ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ	103
<i>Неверова Ольга Петровна, Павленкова Татьяна Викторовна, Павленкова Елена Леонидовна, Прохорова Мария Андреевна</i>	
ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ЙОГУРТА РЕЗЕРВУАРНЫМ СПОСОБОМ С ДОБАВЛЕНИЕМ ФРУКТОВО-ЯГОДНОГО НАПОЛНИТЕЛЯ.....	110
<i>Прохорова Мария Андреевна, Павленкова Елена Леонидовна</i>	
СЕКЦИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ	115
ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ МУЗЫКАЛЬНОГО ИНСТРУМЕНТА У ДЕТЕЙ 8-10 ЛЕТ	116
<i>Черепанова Татьяна Александровна</i>	
СЕКЦИЯ ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ	122
ПСИХОСОМАТИЧЕСКАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ПСИХИЧЕСКИХ ПЕРЕЖИВАНИЙ.....	123
<i>Акимочкина Ольга Александровна</i>	
СЕКЦИЯ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЕ НАУКИ	133
ОБЗОР БОТАНИЧЕСКИХ, ФИТОХИМИЧЕСКИХ И БИОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ВИДОВ РОДА <i>HAPLORHYLLUM</i> (RUTACEAE).....	134
<i>Султангазы Алуа Ерболаткызы</i>	

СЕКЦИЯ ИСТОРИЧЕСКИЕ НАУКИ.....	142
АРМИЯ КАК СОЦИАЛЬНЫЙ АРХИТЕКТОР: ГЛУБИННОЕ ВЛИЯНИЕ ВОЕННОЙ РЕФОРМЫ АЛЕКСАНДРА II НА ТРАНСФОРМАЦИЮ РОССИЙСКОГО ОБЩЕСТВА	143
<i>Демченко Максим Евгеньевич</i>	
СЕКЦИЯ ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ.....	151
СТИЛИСТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЖАНРА КОМИКСА	152
<i>Увижсев Рамазан Таймуразович</i>	
СЕКЦИЯ ИСКУССТВОВЕДЕНИЕ.....	158
К. ГОТТВАЛЬД И ОБНОВЛЕНИЕ ХОРОВОЙ МУЗЫКИ: ТРАНСКРИПЦИЯ КАК НОВЫЙ ЖАНР	159
<i>Алехнович Алиса Вячеславовна</i>	

СЕКЦИЯ МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

ИНДИВИДУАЛИЗАЦИЯ ПОДХОДА ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СТОМАТОЛОГИИ

Березнева Екатерина Юрьевна

к.б.н., доцент

ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский
университет» Минздрава России

Вивчаровский Андрей Евгеньевич

врач-стоматолог

ГБУЗ НСО «БЦГБ»

Аннотация: В статье рассматривается применение цифровых технологий таких, как CAD/CAM-системы, 3D-сканирование и 3D-печать. Показана значимость цифровизации для повышения качества и эффективности лечения пациентов стоматологического профиля.

Ключевые слова: цифровая стоматология, индивидуализация, 3D-сканирование.

INDIVIDUALIZED APPROACH TO THE USE OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN DENTISTRY

Berezneva Ekaterina Yuryevna

Vivcharovsky Andrey Evgenievich

Abstract: The article discusses the application of digital technologies, such as CAD/CAM systems, 3D scanning, and 3D printing. It highlights the importance of digitalization in improving the quality and efficiency of dental treatment.

Key words: digital dentistry, individualization, 3D scanning.

Современное протезирование зубов находится в состоянии технологической трансформации, благодаря внедрению цифровых рабочих процессов таких, как CAD/CAM-системы, 3D-сканирование и 3D-печать. Дигитализация способствует увеличению точности изготовления ортопедических конструкций, сокращению сроков клинических этапов и улучшению

прогноза эстетических и функциональных результатов лечения [1, 2]. Применение цифровых технологий обеспечивает персонализированный подход к каждому пациенту, снижает количество коррекций и повышает комфорт, как для врача, так и для пациента [3, 4]. Возникает необходимость повышения качества и эффективности ортопедического лечения с опорой на современные цифровые технологии, которые становятся неотъемлемой частью концепции «цифровой стоматологии» [5].

Цель настоящего исследования – оценить эффективность применения цифровых технологий для улучшения индивидуализации подхода в стоматологии.

Материалы и методы. Исследование проводилось на основе методов ретроспективного и теоретического анализа данных, а также на клиническом наблюдении за группой пациентов ($n = 20$).



Рис. 1. Стоматологическая система 3Shape

Для моделирования применялись интраоральные сканеры, программное обеспечение и стоматологическая система 3Shape (рис. 1).

Сканирование проводилось непосредственно на пациенте (рис. 2). Готовая 3D-модель была представлена в программе (рис. 3).



Рис. 2. Сканирование на пациенте



Рис. 3. Готовая 3D-модель

Результаты исследования. Осмотр пациента и определение показания к цифровому протезированию являются обязательным этапом в работе. Обязательно проводятся фотофиксация, рентгенография, оценка окклюзии и выбор материала будущей конструкции. Пациент может видеть процесс

работы, наблюдать за выбором материалов и цветов, что позволяет создать более доверительную и спокойную обстановку между пациентом и врачом.

После проведения цифрового сканирования интраоральным сканером получают трёхмерную модель зубного ряда. Визуализация модели помогает пациенту видеть процесс работы более детально, что помогает снизить уровень стресса и страх перед процедурой. Преимущество CAD/CAM технологии – отсутствие традиционных оттисков и мгновенное получение цифровой модели. Таким образом, процедура становится более комфортной для пациента, и практически отсутствуют факторы, вызывающие беспокойство и тревогу.

После проведения фрезерования / 3D-печати осуществляется примерка и фиксация, во время которых оценивают цвет, прилегание, анатомию и контакты между зубами. При цифровом проектировании расчёты достаточно точные, что делает протез более удобным, отсутствует необходимость в корректировке. Цифровые протезы атравматичны.

Травматизация тканей ротовой полости сводится к минимуму, нет агрессивного воздействия на опорные зубы. Речь пациентов при использовании цифровых конструкций не меняется, прием пищи не нарушен, что способствует лучшей адаптации и позволяет пациентам вести свой обычный образ жизни.

Таким образом, данные цифровые технологии позволяют учитывать особенности каждого пациента и разрабатывать эффективный план лечения, который подходит в данном конкретном случае.

Пациенты отмечают снижение дискомфорта при выполнении работ, что снижает уровень тревоги и создает благоприятную и спокойную атмосферу при общении с врачом.

Заключение. Применение цифровых технологий в зубном протезировании позволяет существенно повысить как точность, так и скорость изготовления ортопедических конструкций. Обеспечение индивидуализации лечебного подхода достигается персонализированным планом, основанным на состоянии здоровья пациента, возраста, образа жизни, индивидуальных особенностей и финансовых возможностях.

Индивидуальный подход не должен прекращаться и после завершения лечения. Врач-стоматолог поддерживает связь с пациентом, проводит осмотры и корректирует план профилактики, если в этом будет необходимость.

Список литературы

1. Мутнежа П., Дивия, Завери Дж., Бавискар А. Применение CAD/CAM-технологий в стоматологическом протезировании // Российский стоматологический журнал. — 2020. — Т. 24, № 1. — С. 45-52. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27789965/>.
2. Alharbi N., Wismeijer D., Osman R.B. Additive manufacturing techniques in prosthodontics: Where do we currently stand? // European Journal of Prosthodontics and Restorative Dentistry. — 2016. — Vol. 24, No. 3. — P. 121–126. <https://bmcoralhealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12903-017-0442-x>.
3. Горелов С.В., Кузнецова Ю.Н. Цифровое моделирование и 3D-печать в ортопедической стоматологии // Стоматология. — 2022. — № 2. — С. 39-44. <https://cyberleninka.ru/article/n/vnedrenie-tehnologii-3d-modelirovaniya-i-pechati-v-meditcinu>.
4. Mangano F., Gandolfi A., Luongo G., Logozzo S. Intraoral scanners in dentistry: a review of the current literature // BMC Oral Health. — 2017. — Vol. 17, Article № 149. — P. 1–11. <https://www.mdpi.com/1996-1944/15/12/4237>.
5. Ботвина С.Ю., Печерский А. В., Макарова Д. И. Современные цифровые технологии в стоматологии: обзор литературы // Российская стоматология. — 2021. — № 3. — С. 26–32. <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovye-tehnologii-v-stomatologii>.

© Березнева Е.Ю., Вивчаровский А.Е., 2025

**ПОКАЗАТЕЛИ СИСТЕМНОГО ВОСПАЛЕНИЯ КАК МАРКЕРЫ
КАРДИОВАСКУЛЯРНОГО РИСКА У МУЖЧИН
ТРУДОСПОСОБНОГО ВОЗРАСТА, ПОДВЕРЖЕННЫХ
ВОЗДЕЙСТВИЮ АЭРОПОЛЛЮТАНТОВ**

Дмитриева Наталия Андреевна

аспирант

Кафедра пропедевтики внутренних болезней
и гериатрии им. К.Г. Никулина

Евпраксина Анастасия Михайловна

студент 4 курса лечебного факультета

Милютина Марина Юрьевна

доцент

Кафедра пропедевтики внутренних болезней
и гериатрии им. К.Г. Никулина

ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский
медицинский университет» Минздрава России

Макарова Екатерина Вадимовна

д.м.н., зав. кафедры пропедевтики внутренних
болезней и гериатрии им. К.Г. Никулина

ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский
медицинский университет» Минздрава России,

ведущий научный сотрудник клинического отдела

ФБУН «ННИИГП» Роспотребнадзора

Аннотация: В исследовании оценены особенности иммунного воспалительного ответа у работников металлургического предприятия, вдыхающих промышленные аэрополлютанты. У 2/3 мужчин, подверженных воздействию производственного аэрозоля, выявлен высокий кардиоваскулярный риск по уровню С-реактивного белка, а также особенности иммунного статуса, проявляющиеся повышением уровня IgG, IgE, С-реактивного белка, фактора некроза опухоли альфа и IL-8. Результаты могут использоваться для оценки и профилактики кардиоваскулярных рисков у работников.

Ключевые слова: сердечно-сосудистый риск, С-реактивный белок, фактор некроза опухоли-α.

SYSTEMIC INFLAMMATION INDICATORS AS MARKERS OF CARDIOVASCULAR RISK IN WORKING-AGE MEN EXPOSED TO AIRBORNE POLLUTANTS

Dmitrieva Natalia Andreevna
Evpraksina Anastasia Mikhailovna
Milyutina Marina Yuryevna
Makarova Ekaterina Vadimovna

Abstract: The study assessed the immune inflammatory response in metallurgical workers exposed to industrial airborne pollutants. Two-thirds of men exposed to industrial aerosols showed a high cardiovascular risk based on C-reactive protein levels, as well as immune status changes manifested by elevated levels of IgG, IgE, C-reactive protein, tumor necrosis factor- α , and IL-8. The results can be used to assess and prevent cardiovascular risks in workers.

Key words: cardiovascular risk, C-reactive protein, tumor necrosis factor- α .

Введение. Усовершенствование методов стратификации сердечно-сосудистого риска (ССР) и диагностика на донозологическом уровне являются перспективным направлением в борьбе с развитием сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) [1]. Известно, что самым распространенным способом оценки кардиоваскулярного риска является его стратификация при помощи стандартизированных шкал, среди которых наиболее популярна шкала SCORE [2]. Однако балльная оценка ССР не учитывает индивидуальные особенности и малоинформативна у молодых лиц с невысоким риском [3]. В настоящее время в качестве одного из путей усовершенствования оценки ССР рассматривается поиск чувствительных лабораторных маркеров. Так, выявлено, что моделирующим действием на ССЗ обладают фактор некроза опухоли- α (TNF α), интерлейкины, иммуноглобулины и СРБ, что подразумевает их высокий потенциал для оценки уровня ССР [4, 5].

Известно, что длительное респираторное воздействие загрязнителей ведет к нарушению иммунной защиты и способствует развитию ССЗ [6, 7]. Согласно крупным исследованиям, лица, занятые в условиях респираторного контакта с производственными аэрозолями, имеют более высокие показатели распространенности артериальной гипертензии, ишемической болезни сердца и

фатальных сосудистых событий [8, 9]. Таким образом, представляется целесообразной более тщательная стратификация кардиоваскулярного риска у работников, вдыхающих производственные аэрозоли.

Цель исследования – проанализировать показатели иммунного воспалительного ответа у мужчин, работающих в условиях респираторного контакта с промышленными аэрополлютантами.

Материалы и методы. В исследование приняли участие 190 мужчин, работающих в АО «Выксунский металлургический завод» и проходивших периодический медицинский осмотр на базе консультативной поликлиники ФБУН «ННИИГП» Роспотребнадзора. Основная группа обследуемых сформирована из 120 мужчин, имеющих продолжительный респираторный контакт с производственным аэрозолем (содержащим компоненты). Аэрозоль в воздухе рабочей зоны включал компоненты сварочного аэрозоля, кремнеземсодержащей пыли и белого корунда, концентрации которых, по материалам специальной оценки, находились в пределах третьего класса 1 степени вредности. В группу сравнения включено 70 мужчин, не имеющих в профессиональном маршруте ингаляционного воздействия промышленных поллютантов. Сформированные группы были сопоставимы по возрасту – средний возраст составил $39,7 \pm 9,5$ лет в основной группе и $38 \pm 8,2$ лет в группе сравнения ($p=0,1$). Критериями исключения из исследования являлись возраст старше 65 лет, ССЗ (гипертоническая болезнь 2-3 стадии, ишемическая болезнь сердца), хронические воспалительные заболевания и острые заболевания в течение предыдущих 3 месяцев.

Всем обследуемым проведено лабораторное исследование, которое включало определение уровней иммуноглобулинов классов А и G (IgA, IgG), интерлейкинов (IL) – IL-1, IL-4, IL-6, IL-8, IL-10, фактора некроза опухоли альфа (TNF α) и С-реактивного белка (СРБ).

Статистическая обработка данных. Статистический анализ произведен при помощи статистических пакетов программы «Statistica 10.0». Описание количественных данных, имеющих нормальное распределение, представлено в виде $M \pm Sd$ (где M – среднее значение, Sd – стандартное отклонение). Для признаков с распределением, отличным от нормального, результаты представлены в виде $Me [Q25; Q75]$, где Me – медиана, $Q25$ и $Q75$ – первый (25%) и третий (75%) квартили, соответственно. Для обработки данных с нормальным типом распределения использовали параметрические методы – t -критерий Стьюдента. При характере распределения данных, отличных от

нормального, применяли непараметрические методы – критерий Манна – Уитни для двух независимых групп. Различия между изучаемыми параметрами признавались статистически значимыми при достигнутом уровне $p < 0,05$. Проводился корреляционный анализ Спирмена.

Результаты и обсуждение. Анализ полученных результатов продемонстрировал статистически значимые различия по ряду иммуновоспалительных параметров. Сравнительная оценка лабораторных показателей в изучаемых группах представлена в таблице 1.

Таблица 1

Сравнительная оценка иммунных показателей у работников в условиях воздействия промышленных аэрозолей, Me [Q25; Q75]

Показатель	Основная группа (n=120)	Группа сравнения (n=70)	Уровень p
IgA, мг/мл	2,8[1,7;3,7]	2,7[1,9;3,5]	0,2
IgG, мг/мл	16,5[13,35;20]	12,3[9;14,5]	0,001
IgE, МЕ/мл	22,3[2;30]	8,5[2;11]	0,04
IL-1 β , пг/мл	0[0;0]	0[0;0]	–
IL-4, пг/мл	1,5[1,33;1,75]	1,8[1,48;2,11]	0,01
IL-6, пг/мл	1,2[0,8;1,4]	1,2[0,9;1,4]	0,46
IL-8, пг/мл	5,6[2,9;6,6]	3,6[2,4;5,7]	0,04
IL-10, пг/мл	1,7[0;2]	1,3[0;2]	0,06
TNF α , пг/мл	2,1[1,3;2,7]	1,4[1,0;2,2]	0,03
СРБ, МЕ/л	5,8[1,9;7,4]	3[1,3;4,6]	0,002

Из таблицы видно, что у мужчин, работающих в условиях воздействия промышленных аэрозолей, наблюдалось значимое повышение медианного значения сывороточного уровня IgG относительно группы сравнения ($p=0,001$). При этом концентрация IgG, превосходящая верхний референсный предел, выявлена у 44,6% лиц основной группы, что в 7 раз чаще, чем в группе сравнения. Кроме того, основная группа отличалась достоверно более высокой концентрацией IgE, при этом его срединный уровень в 2,5 раза превышал показатель группы сравнения. Анализ показателей цитокинового профиля выявил значимое повышение уровня провоспалительного цитокина IL-8

($p=0,04$) на фоне снижения продукции противовоспалительного IL-4 в основной группе ($p=0,01$). Серединное значение TNF α в группе контактных было в 1,5 раза выше уровня группы сравнения (2,0[1,3;2,7] пг/мл и 1,4[1,0;2,2] пг/мл соответственно, $p=0,03$). Длительный контакт с промышленными аэрозолями ассоциировался с относительным увеличением уровня СРБ. В группе наблюдения медиана уровня СРБ в 1,93 раза превышала значение группы сравнения (5,8[1,9;7,4] МЕ/л и 3[1,3;4,6] МЕ/л соответственно, $p=0,002$) и выходила за пределы верхнего референсного значения (5,0 МЕ/л). Базовый уровень СРБ менее 1 МЕ/л, соответствующий низкому ССР, имели только 10% (12 человек) в основной группе и 22,9% (16 человек) в группе сравнения, $p=0,012$. Доля лиц в группе сравнения, имевших уровень СРБ от 1,1 до 3,0 МЕ/л, соответствующий умеренному ССР, также была в два раза больше, чем в основной группе (31 человек – 44,3% и 26 человек – 21,6% соответственно, $p=0,016$). Большинство обследованных в основной группе имели уровень СРБ более 3 МЕ/л и были отнесены к категории высокого кардиоваскулярного риска. Среди лиц, вдыхающих аэрополлютанты, количество мужчин с высоким ССР по СРБ составило 80 человек (68,4%), что в два раза превышало показатель группы сравнения (23 человека – 32,8%), $p=0,007$.

Заключение. Исследование показало, что длительное вдыхание промышленного аэрозоля ассоциируется с высоким уровнем ССР по уровню СРБ. Наблюдаемые изменения иммунного статуса в виде относительной гипериммуноглобулинемии G и E, сопровождающейся усилением провоспалительного статуса в основной группе исследуемых, могут расцениваться как следствие раздражающего и общетоксического воздействия аэрополлютантов и вносить свой вклад в формирование ССР.

Учитывая важность проблемы сердечно-сосудистых заболеваний у работников металлургической промышленности, комплексная оценка их состояния с использованием лабораторных тестов может быть внедрена в практику. Раннее выявление изменений позволит повысить эффективность диагностики и профилактики сердечно-сосудистых заболеваний.

Список литературы

1. Бойцов С.А., Погосова Н.В., Бубнова М.Г. Российские национальные рекомендации. Кардиоваскулярная профилактика 2017. Российский кардиологический журнал 2018; 23(6): 7-122.
2. Conroy R.M., Pyörälä K., Fitzgerald A.P. Estimation of ten-year risk of fatal cardiovascular disease in Europe: the SCORE project. Eur. Heart. J. 2003; 24: 987-1003. DOI: 10.1016/s0195-668x(03)00114-3.
3. Wohlfahrt P., Bruthans J., Krajčoviechová A., Šulc P., Linhart A. Systematic Coronary Risk Evaluation (SCORE) and 20-year risk of cardiovascular mortality and cancer. Eur J Intern Med 2020; 79:63-69. DOI: 10.1016/j.ejim.2020.05.034.
4. Цой Л.Г., Залова Т.Б., Сатиева Н.С. Ассоциация цитокинов с гемодинамическими и метаболическими факторами у лиц с высоким риском сердечно-сосудистых осложнений. Вестник КPCY 2017; 17(7): 76-79.
5. Moutachakkir M., Lamrani Hanchi A., Baraou A., Boukhira A., Chellak S. Immunoanalytical characteristics of C-reactive protein and high sensitivity C-reactive protein. Ann Biol Clin 2017;75(2):225-229. DOI: 10.1684/abc.2017.1232.
6. Карзакова Л.М., Ухтерова Н.Д., Борисова Л.В., Сунгоркина Е.П., Мучукова О.М., Сунгоркина Т.М. Роль иммунологических и иммуногенетических факторов в развитии хронической обструктивной болезни легких. Здравоохранение Чувашии 2008; 2: 45-50.
7. Kim J.B., Prunicki M., Haddad F., Dant C., Sampath V. Cumulative Lifetime Burden of Cardiovascular Disease From Early Exposure to Air Pollution. J Am Heart Assoc. 2020;9(6):e014944. doi: 10.1161/JAHA.119.014944.
8. Wiebert P. A population-based case-control study of myocardial infarction and occupational exposure to particles in swedish men and women. Occupational and Environmental Medicine 2016; 73(1):159.2-A159. DOI:10.1136/OEMED-2016-103951.436.
9. Обухова Т.Ю., Гурвич В.Б., Будкарь Л.Н., Устьянцев С.Л., Солодушкин С.И., Шмонина О.Г. Вероятность развития артериальной гипертензии у работников, экспонированных к фиброгенной пыли, на асбестообогащающем производстве. Мед. труда и пром. Экология 2019;59(2):68-73.

© Дмитриева Н.А., Евпраксина А.М.,
Милютина М.Ю., Макарова Е.В.

**ВНУТРИКЛЕТОЧНЫЕ МЕХАНИЗМЫ «МЕТАБОЛИЧЕСКОЙ
ПАМЯТИ» ПРИ ДИАБЕТИЧЕСКОЙ РЕТИНОПАТИИ:
РОЛЬ ЭПИГЕНЕТИЧЕСКИХ МОДИФИКАЦИЙ
(ГИСТОНОВЫХ МОДИФИКАЦИЙ И МЕТИЛИРОВАНИЯ ДНК)**

Мусаева Айсель Вилятовна

студент

Научный руководитель: **Байменов Ильнур Бауржанович**

преподаватель

Кафедра патологической физиологии

ФГБОУ ВО «Астраханский государственный

медицинский университет» Минздрава России

Аннотация: Диабетическая ретинопатия (ДР) представляет собой одно из наиболее распространённых и тяжёлых микрососудистых осложнений сахарного диабета, характеризующееся прогрессирующими изменениями в сетчатке, ведущими к потере зрения. Современные исследования выявили феномен «метаболической памяти» — сохранения патологических клеточных реакций даже после нормализации уровня глюкозы. Данный феномен обусловлен долговременными внутриклеточными изменениями, включающими эпигенетические модификации — метилирование ДНК и посттрансляционные модификации гистонов. Эти процессы регулируют экспрессию генов, связанных с воспалением, ангиогенезом и апоптозом клеток сетчатки. Обзор посвящён анализу современных данных о роли эпигенетических механизмов в развитии и прогрессировании диабетической ретинопатии, а также перспективам их фармакологической коррекции.

Ключевые слова: диабетическая ретинопатия, метаболическая память, эпигенетика, гистоновые модификации, метилирование ДНК.

**INTRACELLULAR MECHANISMS OF «METABOLIC MEMORY»
IN DIABETIC RETINOPATHY: THE ROLE OF EPIGENETIC
MODIFICATIONS (HISTONE MODIFICATIONS
AND DNA METHYLATION)**

Musaeva Aisel Vilaiatovna

Scientific adviser: Baymenov Ilnur Baurzhanovich

Abstract: Diabetic retinopathy (DR) is one of the most common and severe microvascular complications of diabetes mellitus, characterized by progressive retinal changes leading to vision loss. Recent studies have identified the phenomenon of “metabolic memory” — the persistence of pathological cellular responses even after normalization of blood glucose levels. This phenomenon is driven by long-term intracellular alterations involving epigenetic modifications, such as DNA methylation and post-translational histone modifications. These processes regulate the expression of genes associated with inflammation, angiogenesis, and apoptosis of retinal cells. This review analyzes current data on the role of epigenetic mechanisms in the development and progression of diabetic retinopathy, as well as perspectives for their pharmacological modulation.

Key words: diabetic retinopathy, metabolic memory, epigenetics, histone modifications, DNA methylation.

Введение. Диабетическая ретинопатия (ДР) является одним из наиболее частых и тяжёлых осложнений сахарного диабета (СД), характеризующимся прогрессирующим поражением микрососудов сетчатки и приводящим к снижению зрения. По данным российских исследований, частота ретинопатии среди страдающих диабетом достигает 30–40 %, а в угрожающих формах — 10–15 % [11, с. 314–316; 13, с. 46–49].

Несмотря на достижения в контроле гликемии, ДР остаётся ведущей причиной необратимой потери зрения среди трудоспособного населения [3, с. 408–410; 11, с. 317–320].

Классические представления связывают развитие ДР с длительной гипергликемией, активацией полиолового пути, накоплением конечных продуктов гликирования (AGEs), активацией РКС, ингибцией NO-синтазы и усилением окислительного стресса [4, с. 46–49; 5, с. 710–713]. Однако клинические исследования (DCCT, UKPDS) показали, что даже при достижении стойкой нормогликемии риск прогрессирования сосудистых осложнений сохраняется — явление, получившее название метаболической памяти [6, с. 218–220; 9, с. 5–7]. В отечественных работах также подчёр-

кивается значение «биохимической памяти» как фактора хронического повреждения тканей при диабете [11, с. 318; 14, с. 38–41].

Механизмы метаболической памяти выходят за рамки изменения обмена глюкозы и включают долговременные модификации регуляции генов. Эпигенетические изменения, не затрагивающие первичную структуру ДНК, играют ключевую роль в длительной регуляции экспрессии. К ним относятся метилирование ДНК и посттрансляционные модификации гистонов (ацетилирование, метилирование, фосфорилирование и убиквитинирование) [1, с. 442–445; 7, с. 1856–1858; 10, с. 101641–101643]. Эти процессы формируют состояние хроматина (гетерохроматин / эухроматин) и регулируют доступность промоторов для факторов транскрипции.

При диабетической ретинопатии хроническая гипергликемия, окислительный стресс и провоспалительные цитокины индуцируют эпигенетические перестройки. Так, в клетках сетчатки наблюдаются гиперметилирование промоторов генов антиоксидантной защиты (*SOD2*, *NRF2*), что снижает их экспрессию и усиливает уязвимость к окислительному повреждению [1, с. 446–448; 5, с. 711–713].

Одновременно отмечаются гипометилирование промотора гена *VEGF* и гиперацетилирование гистоновых остатков H3K9 и H3K14, что способствует усилению ангиогенеза и воспалительной активации [2, с. 637–639; 4, с. 47–48; 8, с. 106211–106213].

Таким образом, эпигенетические механизмы служат молекулярной основой метаболической памяти, обеспечивая длительное «перепрограммирование» клеток сетчатки даже после нормализации гликемии [3, с. 415–417; 6, с. 219–221]. Это объясняет, почему диабетическая ретинопатия может прогрессировать при адекватной сахароснижающей терапии [7, с. 1857–1859; 9, с. 5–7].

Актуальность данного исследования обусловлена необходимостью более глубокого понимания молекулярных механизмов метаболической памяти для поиска новых терапевтических мишеней. Особое значение имеет интеграция российских данных, демонстрирующих сходные эпигенетические тенденции у отечественных пациентов [12, с. 47–51; 15, с. 85–89; 17, с. 56–63]. Современные подходы к эпигенетической коррекции (ингибиторы гистоновых деацетилаз, агенты деметилирования, регуляторы микроРНК) представляют

собой перспективные стратегии для замедления или даже обратимости сосудистых осложнений диабета [8, с. 106214; 10, с. 101642–101645].

Целью работы является анализ современных отечественных и зарубежных данных, посвящённых роли эпигенетических механизмов, включая метилирование ДНК и посттрансляционные модификации гистонов, в формировании феномена метаболической памяти при диабетической ретинопатии.

Материалы и методы. Работа выполнена в форме обзорно-аналитического исследования с использованием методов систематизации и сравнительного анализа научных данных. Поиск литературы проводился в международных и российских базах данных PubMed, Scopus, Web of Science, SpringerLink, ScienceDirect, eLIBRARY.ru и РИНЦ за период с 2019 по 2025 годы. Первоначально отобрано 142 публикации, из которых после анализа полнотекстового содержания и достоверности данных было включено 54 источника (17 российских и 37 зарубежных). Приоритет отдавался публикациям с высоким уровнем доказательности, экспериментальными и клиническими исследованиями, а также обзорам и метаанализам, опубликованным в рецензируемых изданиях.

Критериями включения являлись наличие описания эпигенетических механизмов в контексте патогенеза диабетической ретинопатии, результаты *in vitro* и *in vivo* экспериментов, данные об изменении экспрессии генов, связанных с воспалением, ангиогенезом и окислительным стрессом. Исключались публикации до 2018 года, статьи без указания авторства, источники без рецензирования и работы, рассматривающие исключительно макрососудистые осложнения диабета.

Собранные данные были систематизированы с применением аналитико-сравнительного подхода. Уровень доказательности оценивался согласно критериям Oxford Centre for Evidence-Based Medicine (2023). Этическое одобрение не требовалось, поскольку работа носила обзорный характер и не включала вмешательств в клиническую практику. Все источники оформлены в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.5–2008.

Результаты и обсуждение. Современные представления о патогенезе диабетической ретинопатии (ДР) значительно расширились за последние годы. Помимо классических метаболических гипотез, особое внимание уделяется внутриклеточным эпигенетическим механизмам, определяющим длительное сохранение патологической активности клеток сетчатки даже после

нормализации уровня глюкозы (рис. 1). Этот феномен, получивший название «метаболическая память», стал центральным концептом молекулярной патофизиологии диабета [1, с. 439–445; 3, с. 408–417; 11, с. 315–318].



Рис. 1. Молекулярные механизмы метаболической памяти при диабетической ретинопатии

Метилирование ДНК и эпигенетическая репрограммировка клеток сетчатки

Одним из ключевых открытий последних лет является подтверждение того, что эпигенетические изменения при диабетической ретинопатии носят не транзиторный, а самоподдерживающийся характер. В ряде исследований (2022–2024 гг.) показано, что при гипергликемии происходит стойкое изменение активности ДНК-метилтрансфераз DNMT1 и DNMT3B, формирующее «патологический эпигенетический отпечаток» клеток сетчатки [5, с. 710–713; 6, с. 218–221].

Гиперметилование промоторов генов SOD2 и NRF2 снижает их транскрипцию, подавляя антиоксидантные механизмы и способствуя накоплению активных форм кислорода. Одновременно гипометилирование промотора VEGF активирует ангиогенез, что приводит к неоваскуляризации и повышенной сосудистой проницаемости [2, с. 637–639; 13, с. 55–57].

Последние метаанализы (Kadiyala C.S. et al., 2022; Gorokhova T.V. et al., 2024) показали, что эпигенетический профиль пациентов с длительным стажем диабета сохраняется неизменным даже после 6–12 месяцев нормогликемии. Это свидетельствует о необратимости части эпигенетических меток и объясняет сохранение риска прогрессирования ДР при контроле гликемии [6, с. 219–221; 15, с. 85–89].

Гистоновые модификации как механизм метаболической памяти

Гистоновые модификации (ацетилирование, метилирование, фосфорилирование) формируют пространственную организацию хроматина и регулируют доступность генов для транскрипции. При диабете доказано увеличение уровня ацетилирования остатков H3K9 и H3K14, сопровождающееся повышением экспрессии провоспалительных генов NF-κB, TNF-α и IL-6 [4, с. 47–49; 8, с. 106211–106213]. При этом наблюдается снижение метки H3K27me3 — маркера репрессии, что усиливает экспрессию VEGF и MCP-1, вовлечённых в сосудистое ремоделирование.

Новейшие данные (Wang L. et al., 2023; Morozova A.V. и др., 2025) указывают, что подобные модификации происходят не только в эндотелиальных клетках, но и в глиальных клетках сетчатки, что объясняет нейроваскулярную дисфункцию при ДР [10, с. 101641–101643; 17, с. 56–63]. Особый интерес представляют гистоновые деацетилазы (HDAC), особенно HDAC1 и HDAC6, активность которых повышается при гипергликемии и способствует хроническому воспалению [8, с. 106213–106214; 16, с. 68–70].

Окислительный стресс и воспаление как индукторы эпигенетической перестройки

Окислительный стресс рассматривается не только как следствие, но и как триггер эпигенетической репрограммировки. Повышенная концентрация активных форм кислорода активирует MAPK-каскады и транскрипционные факторы AP-1 и NF-κB, которые, в свою очередь, стимулируют экспрессию DNMT1 и HDAC1 [3, с. 411–413; 12, с. 48–51]. Такой механизм формирует положительную обратную связь: окислительный стресс → эпигенетические изменения → усиление воспаления → дальнейшее повреждение клеток сетчатки. Российские исследования последних лет подчёркивают, что именно этот «замкнутый эпигенетический цикл» является основой метаболической памяти при сосудистых осложнениях диабета [11, с. 317–319; 15, с. 86–89].

Эпигенетические мишени фармакологического воздействия

В последние годы активно изучаются возможности фармакологической модуляции эпигенетических процессов. Показано, что применение ингибиторов HDAC (вальпроєвая кислота, трихостатин А) восстанавливает нормальный уровень ацетилирования гистонов и снижает экспрессию провоспалительных генов [8, с. 106213–106214; 17, с. 60–63]. Ингибиторы DNMT (5-азацитидин и его аналоги) способны частично устранять гиперметилование ДНК и реактивировать транскрипцию защитных генов SOD2 и NRF2 [1, с. 447–448; 10, с. 101642–101643]. Разрабатываются новые препараты — селективные ингибиторы HDAC6, а также комбинации с антиоксидантами, демонстрирующие синергетический эффект в доклинических моделях [15, с. 89–91; 17, с. 61–63].

Современное направление исследований включает анализ эпигенетических биомаркеров в периферической крови, слёзной жидкости и экзосомах пациентов с диабетической ретинопатией. Это открывает перспективы создания неинвазивных тест-систем для ранней диагностики заболевания и оценки эффективности терапии (рис. 1), (табл. 1), [7, с. 1858–1859; 13, с. 58–59].

Таблица 1

Основные эпигенетические процессы, формирующие метаболическую память при диабетической ретинопатии

Эпигенетическая мишень	Тип изменения	Последствия	Биологический эффект
SOD2, NRF2	Гиперметилование ДНК	Снижение транскрипции антиоксидантных генов	Повышение уровня АФК, окислительное повреждение
VEGF	Гипометилование ДНК	Повышение экспрессии	Неоваскуляризация, нарушение гемато-ретиального барьера
NF-κB, TNF-α	Гиперацетилирование гистонов	Активная транскрипция провоспалительных генов	Хроническое воспаление, клеточный стресс

Продолжение таблицы 1

DNMT1, HDAC1	Повышенная экспрессия	Подавление антиоксидантных путей	Сохранение метаболической памяти
H3K27me3	Гиперметилирование гистонов	Репрессия репаративных генов	Замедление восстановления тканей

Как видно из данных таблицы 1, ключевыми звеньями эпигенетической регуляции при диабетической ретинопатии являются метилирование ДНК, ацетилирование и метилирование гистонов, определяющие устойчивость патологических изменений даже после нормализации гликемии.

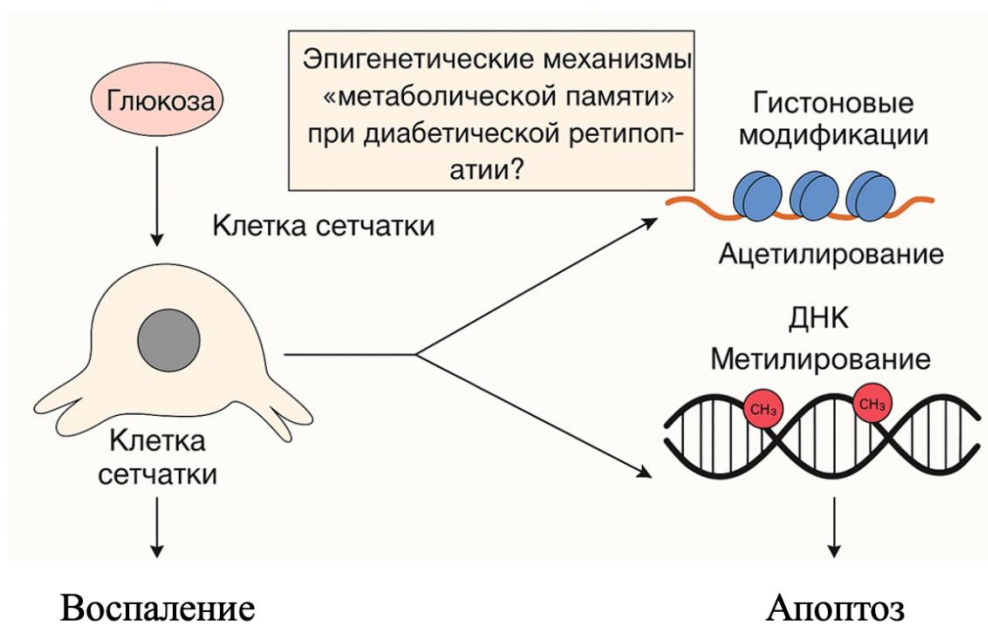


Рис. 2. Изменение уровня эпигенетических модификаций в ходе гипергликемии и после нормализации уровня глюкозы

Закключение. На основании всего вышесказанного, можно заключить, что диабетическая ретинопатия является следствием не только метаболических нарушений, но и стойких эпигенетических изменений, формирующих феномен метаболической памяти. Гиперметилирование промоторов антиоксидантных генов и гипометилирование VEGF, а также гиперацетилирование гистонов H3K9 и H3K14 приводят к активации воспалительных и ангиогенных каскадов, что поддерживает хроническое повреждение тканей сетчатки даже при

нормогликемии. Повышенная активность DNMT и HDAC закрепляет эти изменения, обеспечивая долговременное «перепрограммирование» клеток.

Таким образом, эпигенетические механизмы открывают новые направления в терапии и профилактике диабетической ретинопатии. Таргетные препараты, воздействующие на процессы метилирования и ацетилирования, представляют перспективу для прерывания метаболической памяти и восстановления нормального клеточного метаболизма.

Список литературы

1. Mishra M., Zhong Q., Kowluru R.A. Epigenetic modifications in the pathogenesis of diabetic retinopathy // *Seminars in Ophthalmology*. 2021. Vol. 36, No. 6. P. 439–450. DOI: 10.1080/08820538.2021.1893237.
2. Villeneuve L.M., Kowluru R.A. Epigenetic mechanisms and microvascular complications of diabetes: a focus on retinopathy // *Experimental Diabetes Research*. 2020. Vol. 2020. P. 635529, 636–639. DOI: 10.1155/2020/635529.
3. Kowluru R.A., Shan Y., Mishra M. Role of oxidative stress in epigenetic regulation of diabetic retinopathy // *Antioxidants & Redox Signaling*. 2019. Vol. 31, No. 5. P. 406–417. DOI: 10.1089/ars.2018.7519.
4. Santos J.M., Tewari S., Kowluru R.A. Role of histone acetylation in diabetic retinopathy and metabolic memory // *Investigative Ophthalmology & Visual Science*. 2020. Vol. 61, No. 8. P. 45–49. DOI: 10.1167/iovs.20-27301.
5. Wu H., Zhang Q., Cao F. DNA methylation and its function in diabetic complications // *Frontiers in Endocrinology*. 2021. Vol. 12. P. 709597, 710–713. DOI: 10.3389/fendo.2021.709597.
6. Kadiyala C.S., Zheng L. Oxidative stress and epigenetic mechanisms in diabetic retinopathy // *Journal of Ophthalmology*. 2022. Vol. 2022. P. 2185623, 218–221. DOI: 10.1155/2022/2185623.
7. Paneni F., Costantino S., Cosentino F. Epigenetic regulation in diabetes and its vascular complications // *Cardiovascular Research*. 2020. Vol. 116, No. 12. P. 1853–1859. DOI: 10.1093/cvr/cvz273.
8. Zhang T., Li Y., Liu J. HDAC inhibitors as potential therapy for diabetic retinopathy // *Pharmacological Research*. 2024. Vol. 198. P. 106210–106214. DOI: 10.1016/j.phrs.2024.106210.

9. Brownlee M. Metabolic memory and diabetic complications: the epigenetic connection // *Diabetes*. 2019. Vol. 68, No. 1. P. 3–14. DOI: 10.2337/db18-1420.
10. Wang L., Zhou Y., Xu J. Epigenetic landscape in diabetic retinopathy: mechanisms and therapeutic potential // *Molecular Metabolism*. 2023. Vol. 76. P. 101640–101645. DOI: 10.1016/j.molmet.2023.101640.
11. Шестакова М.В., Дедов И.И. Диабетическая ретинопатия: современные представления о патогенезе, диагностике и лечении // *Сахарный диабет*. 2023. Т. 26, № 4. С. 312–321.
12. Зубкова Е.В., Петров А.Н., Горбачёва О.В. Эпигенетические аспекты сосудистых осложнений сахарного диабета // *Проблемы эндокринологии*. 2022. Т. 68, № 5. С. 45–52.
13. Трубилин В.Н., Малышева М.В. Патогенетические механизмы диабетической ретинопатии: роль воспаления и оксидативного стресса // *Вестник офтальмологии*. 2021. Т. 137, № 6. С. 55–60.
14. Князев Ю.А., Волкова Е.Н. Метаболическая память как фактор прогрессирования сосудистых осложнений при сахарном диабете // *Клиническая офтальмология*. 2020. Т. 21, № 3. С. 37–42.
15. Горохова Т.В., Семёнов А.П. Эпигенетическая регуляция в патогенезе диабетической ретинопатии // *Российский офтальмологический журнал*. 2024. Т. 17, № 2. С. 85–92.
16. Богданова Н.А., Киселёва О.И. Эпигенетические мишени терапии сосудистых осложнений диабета // *Медицинская генетика*. 2021. Т. 20, № 10. С. 67–73.
17. Морозова А.В., Трофимова Е.С. Перспективы применения ингибиторов гистоновых деацетилаз в лечении диабетической ретинопатии // *Сахарный диабет*. 2025. Т. 28, № 1. С. 56–63.

© Мусаева А.В., 2025

СЕКЦИЯ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

ОСОБЕННОСТИ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛИ «ВИЛКА КАРДАННОГО ВАЛА»

Касинов Сергей Александрович

магистр

Научный руководитель: **Колина Тамара Петровна**

к.т.н., доцент

ФГБОУ ВО «Калининградский
технический университет»

Аннотация: Рассмотрена технология получения готовой детали из заготовки с применением современного станка, позволяющего изготовить деталь без использования другого оборудования. Спроектировано и рассчитано контрольное приспособление, а также режущие головки, обеспечивающие требуемую точность обработки. Проработан план организации участка механической обработки, ориентированный на рациональное использование производственных площадей и оптимизацию технологического процесса.

Ключевые слова: механическая обработка, деталь «вилка карданного вала», контрольное приспособление, точность обработки.

FEATURES OF MECHANICAL PROCESSING PARTS «CARDAN SHAFT FORK»

Kasinov Sergey Aleksandrovich

Scientific adviser: **Kolina Tamara Petrovna**

Abstract: This paper examines the technology for producing a finished part from a blank using a modern machine tool, which allows for the production of the part without the need for additional equipment. A control fixture and cutting heads were designed and calculated to ensure the required machining accuracy. A plan for organizing the machining area was developed, focusing on the efficient use of production space and process optimization.

Key words: machining, cardan shaft yokes, control fixture, machining accuracy.

В представленном технологическом процессе можно выделить несколько конструктивно-технологических недостатков, которые снижают его эффективность и стабильность получаемых результатов обработки.

Прежде всего, нарушена логическая последовательность выполнения операций при обработке торцевой поверхности «вилки». Между её предварительной и окончательной обработкой предусмотрена обточка фланцев, что противоречит принципам рационального построения технологического маршрута. Торец должен быть полностью сформирован на раннем этапе, так как именно он используется в качестве основной технологической базы при последующих установках детали. Кроме того, именно с этой поверхности снимается значительный припуск, что позволяет своевременно выявить возможные внутренние дефекты заготовки и обеспечить точное базирование при дальнейшем позиционировании.

Ещё одним недостатком является выполнение обработки торцов проушин в два рабочих прохода. При заданных требованиях к точности (14-й класс) и параметрах шероховатости ($R_z = 40$) достаточно одного рабочего хода. Дополнительный проход не улучшает качество поверхности, но увеличивает продолжительность цикла и снижает производительность оборудования. Сокращение количества переходов позволит уменьшить время обработки без потери точности и обеспечить более рациональную загрузку станка при сохранении стабильного качества.

Выявленные недостатки свидетельствуют о необходимости корректировки технологического маршрута с целью повышения производительности, уменьшения трудоёмкости и рационального распределения переходов.

В базовом процессе сверление, расточка и фрезерование фасок разделены по оборудованию, что создаёт лишние переналадки и погрешности переустановок. Целесообразно интегрировать указанные переходы и выполнять их на одном многооперационном станке (обрабатывающем центре с ЧПУ либо агрегатном модуле с револьверной головкой и расточной оправкой). Такая консолидация позволит вести обработку из одной установки по единой технологической базе, уменьшить суммарную погрешность (исключение ошибок базирования), сократить вспомогательное время и стабилизировать шероховатость и геометрию отверстий. Дополнительно упрощается логистика инструмента и контроль: измерение $\varnothing$, проверка фасок и параметров резьбы выполняются в замкнутом цикле с использованием встроенных датчиков и калибров. Требуемая оснастка — универсальное приспособление-спутник под «Вилку», комплект сверл/развёрток/расточных резцов и фасочных инструментов; управляющая программа обеспечивает последовательность: сверление → расточка → зенкование/фаска, без промежуточного снятия детали.

Так как данная деталь не относится к телам вращения, при обработке она требует жёсткого закрепления на станке. Основное движение и подача в этом случае передаются не заготовке, а инструменту. Весь процесс обработки рационально разделён на два последовательных этапа, каждый из которых имеет собственное технологическое назначение.

Первый этап:

1. Выполнить *подрезку торца* на участке диаметра 71,5 мм, обеспечив чистоту поверхности, необходимую для последующего базирования.
2. Произвести *проточку наружных диаметров* 71,5 мм и 76 мм, соблюдая заданные параметры шероховатости.
3. Снять *внутренние и наружные фаски*, устраняя острые кромки.
4. Выполнить *сверление и расточку отверстия* диаметром 20 мм с контролем точности и соосности.

Второй этап:

1. Провести *фрезерование ушей* с обеспечением требуемой формы и размера.
2. Произвести *зенкерование отверстия* диаметром 35 мм для последующего растачивания.
3. *Расточить отверстие* до номинального размера Ø35 мм с учётом поля допуска, указанного в рабочем чертеже.
4. Снять *внутреннюю фаску* для удаления заусенцев и улучшения сопряжения поверхностей.
5. Выполнить *сверление отверстий под резьбу* согласно техническим требованиям.
6. Снять *резьбовые фаски*, обеспечив чистый вход под крепёж.
7. Завершить обработку *нарезанием резьбы* в подготовленных отверстиях.

Такое разведение этапов позволяет опереться на сформированные технологические базы до уточняющих переходов и снизить суммарную погрешность переустановок.

Выбор групп, типов и конкретных моделей технологического оборудования осуществляется на разных стадиях подготовки производства и представляет собой ключевой элемент проектирования технологического процесса. Общие положения и методика выбора определяются стандартом **ГОСТ 14.404–73**, который устанавливает систему критериев для оценки оборудования по технологическим, экономическим и эксплуатационным характеристикам.

На начальном этапе — при определении метода обработки поверхности — выбирается **группа оборудования**, способная обеспечить требуемые показатели точности и качества. Далее, в процессе разработки технологического маршрута и проведения его технико-экономического анализа, осуществляется **выбор конкретной модели станка**, на основе которой будет реализован производственный процесс. При этом учитываются такие показатели, как производительность, стоимость, энергопотребление, габаритные размеры и эксплуатационные затраты. Таким образом, уже на этапе построения маршрута механической обработки формируется рациональный состав оборудования, обеспечивающий оптимальное соотношение между точностью, производительностью и себестоимостью.

Следует подчеркнуть, что в условиях дипломного проектирования не все операции требуют проведения полного экономического расчёта. Для большинства из них выбор оборудования осуществляется по **типовым решениям**, отражённым в справочной и технологической литературе. При этом учитываются особенности геометрии детали, материал, вид обработки и уровень требуемой точности.

При определении конкретной модели станка приоритет отдаётся оборудованию, которое гарантирует достижение требуемых параметров точности, формы и качества поверхности. Если этим условиям удовлетворяют несколько вариантов, окончательное решение принимается с учётом дополнительных факторов:

1. Соответствие габаритных характеристик станка размерам детали и принятой схеме установки.
2. Производительность оборудования относительно планируемого объёма выпуска.
3. Возможность работы на оптимальных режимах резания без перегрузки узлов станка.
4. Адекватность установленной мощности характеру выполняемых операций.
5. Потенциал для внедрения механизации и автоматизации обработки.
6. Минимальные совокупные затраты на выполнение технологических операций.
7. Наличие станка на предприятии или реальная возможность его приобретения.
8. Необходимость использования имеющегося парка оборудования для унификации и экономии ресурсов.

Выбор оборудования производится уже на этапе формирования технологического маршрута, что обеспечивает согласованность между конструкторскими, технологическими и экономическими решениями и позволяет заложить основу для эффективной организации производственного процесса.

В условиях массового производства целесообразно стремиться к тому, чтобы в пределах одной технологической операции задействовалось не более одного или двух станков. Если выполнение этой рекомендации невозможно, предпочтительно использовать более производительное оборудование, которое обеспечит требуемый уровень точности и стабильности обработки при меньших временных затратах.

С учётом данных принципов для реализации технологического процесса изготовления вилки карданного вала наиболее рациональным вариантом является применение станков с числовым программным управлением (ЧПУ). Такое оборудование сочетает в себе высокую производительность, точность позиционирования и возможность совмещения нескольких технологических переходов в едином автоматическом цикле.

Режущий инструмент, используемый на станках с ЧПУ, является неотъемлемым элементом автоматизированной системы обработки. К нему предъявляются повышенные требования, включающие:

- стабильность геометрии и стойкость режущей части;
- способность обеспечивать высокую точность размеров и чистоту обработанной поверхности;
- универсальность применения для типовых деталей и различных моделей станков.

Для изготовления таких инструментов применяются твёрдосплавные, керамические и сверхтвёрдые материалы, а также быстрорежущие стали, позволяющие работать в широком диапазоне скоростей резания и обеспечивать качественную обработку поверхностей.

Вспомогательный инструмент используется для фиксации и установки основного и должен соответствовать ряду эксплуатационных требований: обладать высокой жёсткостью, точностью базирования, надёжной фиксацией, а также обеспечивать быструю смену и регулировку вне зоны обработки. Современные унифицированные инструментальные системы представляют собой модульные комплексы, состоящие из стандартных и специальных элементов, которые позволяют собирать различные инструментальные блоки.

Каждый блок отвечает за выполнение конкретного технологического перехода. Конструкция таких систем направлена на:

- сокращение номенклатуры и себестоимости инструмента;
- повышение жёсткости и устойчивости к вибрациям;
- ускорение обслуживания и смены оснастки.

Список литературы

1. Шамин В.Ю. Теория и практика решения конструкторских и технологических размерных цепей: Учебное пособие. – Челябинск: ЧГТУ, 1999 – 429 с.
2. Справочник технолога-машиностроителя в 2 томах Т. 1 / Под ред. А.Г. Косиловой, Р.К. Мещерякова. – М.: Машиностроение, 1985. – 656 с.
3. Общемашиностроительные нормативы времени и режимов резания для нормирования работ, выполняемых на универсальных и многоцелевых станках с ЧПУ в 2 частях Ч. 2. – М.: Экономика, 1990. – 473 с.
4. Техническое нормирование операций механической обработки деталей: Учебное пособие / И.М. Морозов, В.И. Гузеев, С.А. Фадюшин. – Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2000. – 76 с.
5. Общемашиностроительные нормативы времени и режимов резания для нормирования работ, выполняемых на универсальных и многоцелевых станках с ЧПУ в 2 частях Ч. 1. – М.: Экономика, 1990. – 206 с.
6. Егоров М.Е. Основы проектирования машиностроительных заводов: Учебник для машиностроительных вузов. – М.: «Высшая школа», 1969. – 480 с.
7. Мясников Ю.И. Проектирование технологической оснастки в 4 частях Ч. 2. Примеры проектирования станочных приспособлений: Учебное пособие для студентов специальностей 1201 и 1202. – Челябинск: ЧГТУ, 1996. – 84 с.
8. Справочник технолога-машиностроителя в 2 томах Т. 2 / Под ред. А.Г. Косиловой, Р.К. Мещерякова. – М.: Машиностроение, 1985. – 496 с.
9. Мясников Ю.И. Проектирование технологической оснастки в 4 частях Ч. 1. Методика инженерного проектирования станочных приспособлений: Учебное пособие для студентов специальностей 1201 и 1202. – Челябинск: ЧГТУ, 1996. – 105 с.

© Касинов С.А.

РАЗРАБОТКА ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ ДЛЯ СКЛАДСКОГО УЧЕТА

Дюков Антон Владимирович

Сафонова Алина Олеговна

Дубовик Кирилл Анатольевич

студенты

Воронежский институт высоких технологий

Аннотация: В статье рассматриваются предложения по формированию информационной системы для реализации складского учета. Приведена схема бизнес-процессов, которые осуществляются на предприятии, указаны на ней точки входа. Показана схема использования библиотеки стандартных подсистем.

Ключевые слова: информационная система, складской учет, библиотека.

DEVELOPMENT OF PROPOSALS FOR AN INFORMATION SYSTEM FOR WAREHOUSE ACCOUNTING

Dyukov Anton Vladimirovich

Safonova Alina Olegovna

Dubovik Kirill Anatolyevich

Abstract: The article discusses proposals for the formation of an information system for the implementation of warehouse accounting. The scheme of business processes that are carried out at the enterprise is given, the entry points are indicated on it. A scheme for using the library of standard subsystems is shown.

Key words: information system, warehouse accounting, library.

Различные производственные предприятия, как можно наблюдать в настоящее время, могут столкнуться с тем, что существует высокая конкуренция. Они осуществляют борьбу за потребителя. Для того чтобы осуществлять конкуренцию, необходимо постоянно развиваться, повышать эффективность работы, качество продукции, а также уменьшать всевозможные издержки, которые влияют на себестоимость товара.

Это связано с ценой товара и прибылью компании. Автоматизация деятельности, а также внедрение различных информационных систем позволяют осуществлять развитие организаций [1]. Например, в данной работе проводится анализ процессов складского учета и хранения товаров внутри производственной организации.

Целью данной работы является разработка информационной системы складского учета, а также хранения товаров на платформе 1С Предприятие.

На предприятии имеется несколько складов, которые используются для хранения собственных материалов, для цехов, на которых осуществляется производство, для того, чтобы осуществлять хранение готовой продукции и отходов производства. Организация-партнер считается заказчиком продукции данного предприятия.

Материалы организации-партнера, находящиеся внутри предприятия на ответственном хранении при необходимости, могут выкупаться и использоваться для собственного производства.

На рис. 1 приведена схема бизнес-процессов, которые осуществляются на предприятии. Есть две точки входа из «Поступления материалов на ответственное хранение» и «Заказа покупателя»:

1) Документ «Поступление материалов на ответственное хранение» делает приход товара по регистру накопления остатков «Товары к приемке» с признаком ответственного хранения [2]. Документ «Приходный ордер» будет приниматься кладовщиком и распределяться по ячейкам, списываться с регистра «Товары к приемке» и приходоваться в регистр накопления остатков «Остатки номенклатуры», также с признаком ответственного хранения.

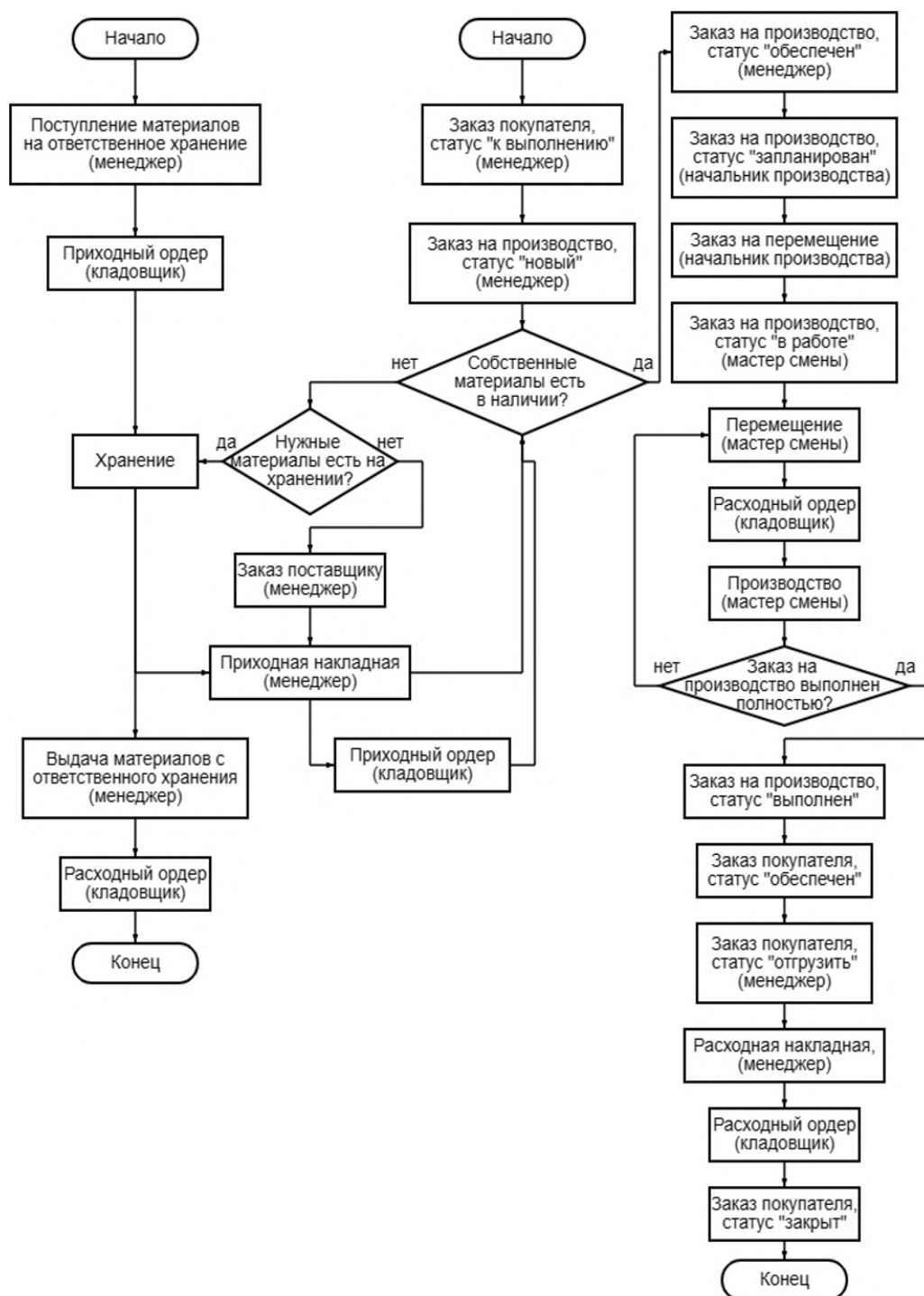


Рис. 1. Схема бизнес-процессов

2) Документ «Заказ покупателя» со статусом «К выполнению» делает приход по регистру накопления остатков «Заказы покупателей». Создаются «Заказы на производство» в статусе «Новый», проверяется наличие необходимых для производства продукции материалов, если материалов не хватает на остатке, то они выкупаются с ответственного хранения или делается

«Заказ поставщику», а далее «Приходная накладная» приходит материалы в регистре «Товары к приемке», «Приходный ордер» списывает «Товары к приемке» и приходит в регистр «Остатки номенклатуры». Изменяется статус «Заказа на производство» на «Обеспечен», далее после планирования меняется статус на «Запланирован». Материалы необходимые для производства перемещаются в цех документом «Перемещение».

Создаем новую информационную базу с пустой конфигурацией на сервере SQL. В свойствах корня конфигурации [3, 4] зададим первичные настройки названия конфигурации, авторские права, поставщика, версию. Конфигурацию назовем «Система управления складом», в будущем будем для удобства, иногда использовать аббревиатуру СУС. Внедряем «1С:Библиотеку стандартных подсистем» (БСП). Она предоставляет набор универсальных функциональных подсистем, готовые разделы для пользовательской документации и технологию для разработки прикладных решений на платформе «1С:Предприятие». Схема использования БСП приведена на рис. 2.



Рис. 2. Схема использования БСП

Вывод. Проведенный анализ показал, что разработанная конфигурация позволяет учитывать специфические особенности номенклатуры, позволяет отдельно вести учет документов купли-продажи (приходные расходные накладные), а кладовщикам отдельно принимать товар (приходные расходные ордера), вести адресный учет хранения на складе, учитывать сроки годности, вести учет материалов, переданных на ответственное хранение, осуществлять их выкуп для использования в производстве.

Список литературы

1. Нестерович И.В., Шаляпин Д.А., Мельников И.Ю., Плотников А.А. О проектировании систем передачи информации // В сборнике: Современное перспективное развитие науки, техники и технологий. сборник научных статей 2-й Международной научно-технической конференции. – Курск, 2024. – С. 242-244.
2. Воронов А.А., Бут И.А., Новичкова А.А. Способы оценки жизненного цикла реализации IT-продукта // В сборнике: Оптимизация и моделирование в автоматизированных системах. труды Международной молодежной научной школы. – Воронеж, 2024. – С. 96-97.
3. Бородай А.М., Белоусов Г.А., Судаков Д.С., Плотников А.А. О проектировании компьютерных сетей // В сборнике: Технологии и техника: пути инновационного развития. Сборник научных статей 2-й Международной научно-технической конференции. – Воронеж, 2024. – С. 98-101.
4. Аветисян Т.В. О перспективах развития управления работой организации // В сборнике: Социально-экономическое развитие России: проблемы, тенденции, перспективы. Сборник научных статей участников 24-й Международной научно-практической конференции. – Курск, 2025. – С. 27-29.

© Дюков А.В., Сафонова А.О., Дубовик К.А., 2025

ЭФФЕКТИВНЫЕ ЛАЗЕРНЫЕ АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МАШИНОСТРОЕНИИ

Трепачко Юрий Викторович

ГУО «Средняя школа № 66 г. Минска»

Научный руководитель: **Девойно Олег Георгиевич**

д.т.н., профессор

Белорусский национальный технический университет

Аннотация: Обобщены и проанализированы виды и основные принципы аддитивных технологических процессов. Описаны особенности и отличия основных методов изготовления изделий в машиностроении с использованием лазерных аддитивных технологий. Произведено сравнение основных показателей применяемых лазерных аддитивных технологий, определена наиболее эффективная из них.

Ключевые слова: машиностроение, аддитивное производство, аддитивный технологический процесс, лазерная аддитивная технология.

EFFECTIVE LASER ADDITIVE TECHNOLOGIES IN MECHANICAL ENGINEERING

Trepachko Yuri Viktorovich

Scientific adviser: **Devoino Oleg Georgievich**

Abstract: This article summarizes and analyzes the types and basic principles of additive manufacturing processes. It describes the characteristics and differences of the main manufacturing methods in mechanical engineering using laser additive technologies. The key performance indicators of the laser additive technologies used are compared, and the most effective one is identified.

Key words: mechanical engineering, additive manufacturing, additive manufacturing process, laser additive technology.

Технологии аддитивного производства начали разрабатывать в 80-е годы XX века. При этом только в последнее десятилетие активно развиваются и внедряются новые способы (методы) получения изделий, заключающиеся в том, что объект изготавливают напрямую на основе их 3D-моделей, минуя этап

технологической подготовки производства, и без непосредственного участия человека. Имея 3D-модель изделия, можно изготовить его прототип буквально за несколько часов, не затрачивая времени на разработку технологий, управляющих программ, материально-техническое и инструментальное обеспечение производства. Такие методы получения изделий основаны на аддитивном способе формообразования.

Аддитивные технологии изготовления изделий предполагают построение физического объекта (детали) методом послойного нанесения, добавления (англ. – «add») материала, в отличие от традиционных методов формирования детали, за счет удаления (англ. – «subtraction» – вычитания) материала из массива заготовки (сверление).

Аддитивные технологии уже нашли широкое применение в механообработке и машиностроении, прежде всего, для создания деталей сложной конфигурации. Большинство деталей машин, а также технологической оснастки являются металлическими, поэтому особый интерес представляют такие аддитивные технологии, которые позволяют напрямую создавать детали из различных металлов. К ним относятся технологии, основанные на термической обработке металлического порошка или проволоки.

Существует множество видов технологий 3D-печати, которые достаточно подробно изложены и классифицированы в учебной [1, 2, 3] и научной [4, 5] литературе.

При этом наиболее полно сложившаяся терминология аддитивного производства и классификация видов аддитивных технологических процессов представлены обществом ASTM International (American Society for Testing Materials, США), занимающимся разработкой технических стандартов для широкого спектра материалов, изделий, систем и услуг, в стандарте ISO/ASTM 52900:2021 [1].

В таблице 1 приведены основные виды аддитивных технологических процессов в соответствии со стандартом ISO/ASTM 52900:2021 [1].

Таблица 1

Основные виды аддитивных технологических процессов

Вид	Метод формирования слоев	Способ нагрева материала
Послойное наложение расплавленной полимерной нити (Fused Deposition Modeling)	Выращивание слоя одной нитью. Выращивание слоя несколькими нитями	Экструзионная головка

Продолжение таблицы 1

Струйные (Material Jetting)	Нанесение слоя и отверждение засветкой (Poly-Jet)	Ультрафиолетовая лампа
Разбрызгивание связующего (Binder Jetting)	Опрыскивание основного материала связующим элементом (Ink-Jet)	Ультрафиолетовая лампа
Использование фотополимеризующихся модельных материалов (Vat Photopolymerization)	Лазерная стереолитография (Stereo Lithography Apparatus)	Лазерное излучение
	Отверждение полимера ультрафиолетовым источником света (Photopolymerization)	Лампы ультрафиолетового света
Соединение листовых материалов — ламинирование (Sheet Lamination)	Вырезка контуров и склейка слоев между собой, ламинирование (Laminated Object Manufacturing)	Лазерное излучение, нагретые валики
Расплавление материала в заранее сформированном слое (Powder Bed Fusion)	Спекание или сплавление порошков с помощью лазера (Selective Laser Sintering)	Лазерное излучение
	Спекание или плавление порошков с помощью электронного луча (Arcam)	Электронно-лучевое излучение
	Спекание порошков с помощью тепловых источников (Selective Heat Sintering)	Тепловые нагреватели (ТЭНы)
Прямой подвод энергии непосредственно вместо построения (Directed Energy Deposition)	Подача порошка вместе с лазерным излучением в зону расплава (Direct Metal Deposition). Подача порошка двух-трех видов вместе с лазерным излучением в зону расплава (Laser Engineered Net Shape)	Лазерное излучение
	Подача порошка вместе с электронным излучением в зону расплава (Electron beam Direct Manufacturing)	Электронно-лучевое излучение

Различные виды материалов удерживаются вместе различными видами атомных связей:

- металлические материалы, как правило, – металлическими связями;
- молекулы полимеров – ковалентными связями;
- керамические материалы – ионными и/или ковалентными связями;
- композитные материалы – любой комбинацией вышеупомянутых.

Основные условия для связывания материала в аддитивном технологическом процессе обусловлены типом связи. Помимо типа материала, связывание также зависит от той формы, в которой материал подается в систему, и от того, каким образом он наносится на поверхность, где он присоединяется к детали.

Для аддитивного производства сырье подается в систему в виде порошка (сухого, в виде пасты или суспензии), филамента, листов, расплава, а для полимеров также в виде неотвержденной жидкой смолы. В зависимости от формы сырье затем может быть распределено слой за слоем на порошковую подложку, нанесено с помощью сопла, применено в качестве слоя в стопке листов, нанесено печатающей головкой или в виде жидкости, пасты или суспензии в ванне.

На рис. 1 приведены технологические принципы, которые в настоящее время используются в промышленности.



Рис. 1. Аддитивные технологические процессы для металлических материалов [1]

Различные исследователи и производители классифицируют лазерные аддитивные технологии на несколько типов (3 и более), что связано в первую очередь не с разницей в технологическом процессе, а с вопросами патентования названий.

По авторскому мнению лазерные аддитивные технологии можно разделить на две группы:

1. SLM – Selective Laser Melting – селективное лазерное спекание (синтез или сплавление) с использованием ванны расплава. Под ванной расплава подразумевается поверхность, на которой сначала формируют слой, а затем в этом слое выборочно отверждают (фиксируют) материал. К этой категории относятся такие обозначения технологий, как SLS и SLA, DMLS, Laser Cusing, SPLA и другие.

2. LMD – Laser Metal Deposition – прямое лазерное осаждение или прямое лазерное выращивание с использованием прямой подачи порошка или проволоки непосредственно в место построения. К этой категории относятся технологии: DMD – Direct Metal Deposition, LENS – Laser Engineered Net Shape, DM – Direct Manufacturing, MJS – Multiphase Jet Solidification.

В настоящий момент мировые лидеры в области аддитивных технологий отмечают в качестве основных преимуществ метода SLM высокую точность и качество построения. С помощью этой технологии возможно создавать практически сколь угодно сложные изделия с полостями внутри, нависающими частями. Однако скорости построения и размер выращиваемых деталей в таких системах ограничены.

Метод LMD, в свою очередь, позволяет вести построение с большими скоростями и в большем объеме, однако точность при этом ниже и сложность выращиваемых деталей ограничена.

Процесс выбора аддитивных технологий – трудоемкий процесс. При выборе используют следующие критерии [7]:

- стоимость приобретения оборудования;
- производительность процесса;
- качество поверхности полученной детали;
- степень детализации конструкции изделия;
- точность построения детали;
- трудоемкость постобработки поверхности детали;

- стабильность используемого модельного материала;
- срок службы оборудования до замены основных узлов;
- стоимость приобретения модельных материалов;
- стоимость текущего технического обслуживания оборудования;
- требуемая квалификация и зарплата обслуживающего персонала;
- требуемая площадь и инженерная инфраструктура.

Сопоставление параметров процессов SLM и LMD технологий при изготовлении одной и той же опорной детали самолета Airbus A 320 представлен в [8]. Так при изготовлении по LMD: время построения составило 14 часов, скорость построения составила 146,7 мм³/сек, в ходе построения требовалась корректировка параметров, отсутствовали некоторые отверстия (требовалась дополнительная обработка). А при изготовлении по SLM: время построения составило 40 часов, скорость – 15 мм³/сек, при этом уровень и качество детализации были очень высокими.

Как показывает анализ, аддитивные технологии активно развиваются и становятся передовыми в сфере промышленности. Благодаря тому, что материал тратится экономичнее, а сами технологии менее вредны для экологии в сравнении с традиционными.

Процесс работы с применением аддитивных технологий становится все более привычным и успешно меняет использующиеся традиционные технологии производства.

Применение аддитивных технологий в машиностроении является настоящим требованием времени, т.к. позволяет получить ряд преимуществ:

- исключить конфликт между конструктором и технологом;
- вносить изменения в технологический процесс изготовления изделия на этапе передачи;
- изготавливать изделия сложной геометрической формы;
- изготавливать изделия в рамках опытного производства;
- снизить потери отходов производства, стружки;
- уменьшить расходы на изготовление инструментальной оснастки;
- осуществить переход от массового производства к массовой кастомизации, т.е. получить возможность удовлетворения как можно большего числа индивидуальных заказчиков, увеличить номенклатуру изделий.

Список литературы

1. ISO/ASTM 52900:2021: Additive manufacturing – General principles – Fundamentals and vocabulary. DOI: 10.1520/F2792-12A.
2. Горунев А.И. Аддитивные технологии и материалы : учебное пособие. – Казань : КНИТУ-КАИ, – 2019. – 56 с.
3. Преображенская Е.В., Боровик Т.Н., Баранова Н.С. Технологии, материалы и оборудование аддитивных производств : учебное пособие. – Москва : РТУ МИРЭА, – 2021 – Часть 1 – 2021. –173 с.
4. Егорова Р.В., Егоров М.С. Технология изготовления деталей методом порошковой металлургии и перспективные материалы, применяемые в аддитивных технологиях : учебное пособие. – Ростов-на Дону : Донской ГТУ. – 2020. – 140 с.
5. Каминский А.А., Ананич М.И. Анализ трендов рынков аддитивных технологий. – Интерэкспо Гео-Сибирь, – 2023. – Т. 6. – С. 77-84.
6. Преображенский А.П., Токарева Н.М. Основные характеристики аддитивных технологий // Вестник Воронежского института высоких технологий. – 2018. – № 2(25). – С. 40-42.
7. Григорьянц А.Г. и др. Лазерные аддитивные технологии в машиностроении : учебное пособие. – Москва : Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, – 2018. – 278 с.
8. Раевский Е.В., Цыганцова А.Л. Лазерные аддитивные технологии: перспективы применения // Аддитивные технологии. – 2016. – № 1. – С. 10-12.

© Трепачко Ю.В., 2025

**СЕКЦИЯ
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ
НАУКИ**

УДК 330

**МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНТЕРАКТИВНЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ
МОДЕЛЕЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ КВАНТОВОЙ
ФИЗИКИ В 11 КЛАССЕ**

Паладиева Алена Александровна

магистрант

Научный руководитель: **Холодова Светлана Николаевна**

к.п.н., доцент

ФГБОУ ВО «Армавирский государственный
педагогический университет»

Аннотация: Статья представляет авторскую методику педагогического исследования, направленного на оценку эффективности применения интерактивных компьютерных моделей (ИКМ) в преподавании квантовой физики учащимся 11 класса. Описывается проблема высокого уровня абстракции и низкой наглядности квантовых явлений, приводящая к затруднениям в их понимании. Методика включает: 1) теоретическое обоснование выбора ИКМ для ключевых тем (фотоэффект, модель атома Бора, радиоактивный распад, корпускулярно-волновой дуализм); 2) разработку и реализацию педагогического эксперимента с выделением контрольной (КГ) и экспериментальной (ЭГ) групп; 3) комплекс диагностических инструментов (входной/выходной тесты на знание и понимание концепций, анкетирование мотивации и когнитивной нагрузки, анализ выполнения виртуальных лабораторных работ); 4) критерии эффективности (динамика предметных знаний, уровень сформированности модельных представлений, мотивационный компонент, снижение когнитивной нагрузки). Приводятся этапы исследования, методы статистической обработки данных (t-критерий Стьюдента, корреляционный анализ) и ожидаемые результаты, доказывающие положительное влияние ИКМ на глубину усвоения сложного материала и развитие исследовательских компетенций. Статья адресована исследователям в области педагогики, методистам и учителям физики.

Ключевые слова: методика исследования, педагогический эксперимент, интерактивные компьютерные модели (ИКМ), квантовая физика, виртуальные лаборатории, фотоэффект, модель атома Бора.

**A METHODOLOGY FOR STUDYING THE EFFECTIVENESS
OF USING INTERACTIVE COMPUTER MODELS
IN TEACHING QUANTUM PHYSICS IN GRADE 11**

Paladieva Alena Alexandrovna

Scientific adviser: **Kholodova Svetlana Nikolaevna**

Abstract: The article presents the author's methodology of pedagogical research aimed at assessing the effectiveness of using interactive computer models (ICM) in teaching quantum physics to 11th-grade students. The problem of a high level of abstraction and low visibility of quantum phenomena, which leads to difficulties in their understanding, is described. The methodology includes: 1) theoretical justification for the choice of ICM for key topics (photoelectric effect, Bohr model of the atom, radioactive decay, wave-particle duality); 2) development and implementation of a pedagogical experiment with the allocation of control (CG) and experimental (EG) groups; 3) a set of diagnostic tools (entrance/exit tests for knowledge and understanding of concepts, motivation and cognitive load questionnaires, analysis of virtual laboratory work); 4) effectiveness criteria (dynamics of subject knowledge, level of formation of model representations, motivational component, reduction of cognitive load). The article presents the study stages, statistical data processing methods (Student's t-test, correlation analysis), and expected results demonstrating the positive impact of ICM on the depth of assimilation of complex material and the development of research competencies. This article is intended for pedagogical researchers, methodologists, and physics teachers.

Key words: research methodology, pedagogical experiment, interactive computer models (ICM), quantum physics, virtual laboratories, photoelectric effect, Bohr model of the atom.

Актуальность: Чрезвычайная абстрактность понятий квантовой физики (волна-частица, вероятность, квантование), невозможность прямого наблюдения явлений, исторически сложившаяся сложность темы для учащихся.

Необходимость поиска эффективных инструментов визуализации и интерактивного исследования в соответствии с ФГОС (требования к метапредметным результатам, ИКТ-компетенциям).

Проблема: Низкий уровень понимания квантовых концепций и формирования адекватных ментальных моделей у выпускников при использовании традиционных методов обучения (лекция, статические схемы).

Цель исследования: Разработать и апробировать методику оценки эффективности применения интерактивных компьютерных моделей для повышения качества усвоения квантовой физики учащимися 11 класса.

Задачи исследования:

- 1) Выявить ключевые затруднения учащихся 11 класса в изучении квантовой физики.
- 2) Отобрать и теоретически обосновать использование конкретных ИКМ для преодоления выявленных затруднений.
- 3) Разработать диагностический инструментарий для оценки эффективности ИКМ по предметным, метапредметным и мотивационным критериям.
- 4) Провести педагогический эксперимент по предложенной методике.
- 5) Проанализировать и интерпретировать результаты, сделать выводы об эффективности ИКМ.

Гипотеза исследования:

Систематическое и методически обоснованное использование интерактивных компьютерных моделей на уроках квантовой физики в 11 классе приводит к статистически значимому:

- повышению уровня предметных знаний и глубины понимания концепций;
- развитию умения работать с научными моделями и анализировать виртуальный эксперимент;
- росту познавательной мотивации и интереса к теме;
- снижению субъективно воспринимаемой когнитивной нагрузки.

Теоретические основы и выбор компьютерных моделей

- Специфика квантовой физики как учебного предмета: Абстрактность, контринтуитивность, математический аппарат. Ключевые "точки непонимания" (дуализм, вероятностный характер, запрещенные переходы).
- Потенциал ИКМ для квантовой физики: Визуализация невидимого (орбиты/орбитали, фотоны, распады), интерактивное исследование

зависимостей (частота света - энергия фотоэлектронов, заряд ядра - спектр), динамическое представление вероятностных процессов (радиоактивный распад, дифракция электронов).

- Критерии отбора моделей:
 - Соответствие программе 11 класса (ФГОС).
 - Научная корректность.
 - Высокая интерактивность (возможность изменять параметры).
 - Наглядность представления результатов (графики, анимация, числовые значения).
 - Доступность интерфейса.
- Примеры конкретных ИКМ для исследования (с указанием платформ):
 - Фотоэффект: "Photoelectric Effect" (PhET) – изменение частоты/интенсивности света, материала катода, задержки напряжения.
 - Модели атома: "Models of the Hydrogen Atom" (PhET) – сравнение моделей Томсона, Резерфорда, Бора, квантовомеханической; визуализация переходов, спектров. "Build an Atom" (PhET) – составление ядра, изотопы, ионы.
 - Корпускулярно-волновой дуализм: "Quantum Wave Interference" (PhET) – интерференция электронов/фотонов, роль щелей, наблюдение.
 - Радиоактивный распад: "Alpha Decay", "Beta Decay" (PhET) – визуализация процесса, закон полураспада, статистический характер. "Radioactive Dating Game" (PhET) – практическое применение.
 - Квантовые явления в полупроводниках: (Опционально, если в программе) – модели p-n перехода.

Методика исследования

- Объект исследования: Процесс обучения квантовой физике учащихся 11 класса.
- Предмет исследования: Эффективность использования интерактивных компьютерных моделей в процессе обучения квантовой физике.
- Участники (Выборка): Учащиеся 11 класса (2 параллельных класса, N≈50-60 чел.). Класс КГ – обучение традиционными методами. Класс ЭГ – обучение с систематическим включением ИКМ. *Важно: Группы должны быть репрезентативны (сходный начальный уровень по физике, отсутствие профильного уклона в одну из групп).

- Этапы педагогического эксперимента:

1. Констатирующий этап:

- Проведение входного диагностического теста (знание основ, предпосылок квантовой физики).
- Анкетирование: исходная мотивация к изучению физики/квантовой темы, ожидаемая сложность.

2. Формирующий этап (Основной):

- КГ: Стандартные уроки (лекция-объяснение, решение задач, демонстрации статичных изображений/видео).
- ЭГ: Интеграция ИКМ на разных этапах уроков:
 - Мотивация/пробуждение интереса: Демонстрация неочевидного результата модели.
 - Изучение нового материала: Совместное исследование модели под руководством учителя, формулировка закономерностей.
 - Закрепление/практикум: Самостоятельные виртуальные лабораторные работы с заданиями исследовательского характера.
 - Контроль: Задания с использованием моделей для проверки понимания.
- Содержание ЭГ: Разработка и применение конкретного комплекса заданий для каждой выбранной ИКМ (например, "Исследуйте зависимость кинетической энергии фотоэлектронов от частоты света. Определите красную границу для данного металла").

3. Контрольный этап:

- Проведение выходного диагностического теста (аналогичного входному по структуре, но с вопросами на понимание изученных квантовых явлений с помощью моделей).
- Анкетирование: оценка мотивации, интереса к теме, субъективной сложности изученного материала (когнитивная нагрузка по шкале, напр., NASA-TLX упрощенная).
- Анализ отчетов по виртуальным лабораторным работам (ЭГ).
- (Опционально) Глубинное интервью/фокус-группа с учащимися ЭГ.

- Диагностический инструментарий:

1. Предметные знания и понимание:

- Входной/выходной тест: Задания разных уровней (репродуктивные, на понимание концепций, на объяснение явлений, задачи). Пример: "Объясните, используя модель, почему при увеличении интенсивности света в опыте по фотоэффекту не меняется максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов?"

2. Модельные и исследовательские умения (ЭГ):

- Критерии оценки отчетов по ВЛР: Умение сформулировать цель, выбрать параметры, провести "эксперимент", проанализировать результаты (графики, данные), сделать вывод, оценить границы модели.

3. Мотивация и когнитивная нагрузка:

- Анкеты (Лайкерт 5-балльная шкала): Утверждения типа: "Тема квантовой физики показалась мне интересной", "Мне было трудно понять объяснения", "Работа с компьютерными моделями помогла мне разобраться", "Я чувствовал(а) себя перегруженным(ой) информацией".

- Критерии эффективности:

- Предметный:

Статистически значимое ($p < 0.05$) превышение среднего балла выходного теста в ЭГ над КГ и над входным тестом в ЭГ.

- Модельно-исследовательский:

Высокий/средний уровень выполнения заданий ВЛР в ЭГ (>60% учащихся).

- Мотивационный

Статистически значимое повышение показателей интереса и снижение показателей сложности в анкетах ЭГ по сравнению с КГ и с входной анкетой ЭГ.

- Когнитивный:

Статистически значимо более низкая оценка когнитивной нагрузки в ЭГ по сравнению с КГ.

- Методы статистической обработки данных:

- Описательная статистика (среднее, стандартное отклонение).

- t-критерий Стьюдента для независимых (сравнение ЭГ и КГ на выходе) и зависимых (сравнение входа/выхода в ЭГ) выборок.

- U-критерий Манна-Уитни (для порядковых данных анкет, если распределение не нормальное).

- Корреляционный анализ (напр., связь баллов за ВЛР с баллами выходного теста в ЭГ).

- Ожидаемые результаты и их интерпретация (Предварительное обсуждение)

1. Гипотетические результаты (Подтверждение гипотезы):

- Учащиеся ЭГ покажут достоверно более высокие результаты в выходном тесте, чем КГ и чем сами на входе.

- Отчеты по ВЛР продемонстрируют развитие навыков виртуального эксперимента и анализа моделей.

- Анкеты выявят более высокий интерес и меньшую субъективную сложность квантовой физики в ЭГ по сравнению с КГ.

- Будет выявлена положительная корреляция между активностью/качеством работы с моделями и итоговыми предметными результатами в ЭГ.

2. Интерпретация: Положительная динамика будет свидетельствовать о том, что ИКМ:

- Действительно служат мощным инструментом визуализации абстрактных объектов и процессов.

- Позволяют организовать эффективную исследовательскую деятельность, ведущую к глубинному пониманию.

- Повышают вовлеченность и снижают психологический барьер перед сложной темой.

- Способствуют формированию важных метапредметных умений (анализ данных, работа с моделями).

3. Возможные ограничения: Влияние фактора учителя, различия в исходной мотивации (несмотря на репрезентативность), технические проблемы доступа к ИКТ, временные затраты на освоение моделей учащимися.

- Заключение

- Значимость методики: Предложенная методика предоставляет структурированный, объективный и статистически обоснованный подход к оценке реального вклада ИКМ в преодоление ключевых трудностей изучения квантовой физики в школе. Она сочетает количественные и качественные методы диагностики.

- Перспективы применения: Результаты исследования могут быть использованы для:

- Разработки конкретных методических рекомендаций для учителей по использованию ИКМ в 11 классе.

- Создания банка заданий для виртуальных лабораторных работ по квантовой физике.

- Аргументации необходимости оснащения школ соответствующим ПО и ресурсами.
- Проведения дальнейших исследований по другим разделам физики или возрастным группам.
 - Необходимость дальнейших исследований: Изучение долгосрочного эффекта (сохранность знаний), адаптация методики для разных уровней подготовки учащихся, разработка моделей для еще более сложных тем (квантовая запутанность, основы КТП).

Список литературы

1. Wieman C.E., Adams W.K., Perkins K.K. PhET: Simulations That Enhance Learning // Science. – 2008. – Vol. 322, № 5902. – P. 682–683. (Основатели PhET о эффективности).
2. Finkelstein N.D. et al. High-Tech Tools for Teaching Physics: The Physics Education Technology Project // Journal of Online Learning and Teaching. – 2006. – Vol. 2, № 3. (Еще одно ключевое исследование PhET).
3. Podolefsky N.S., Perkins K.K., Adams W.K. Factors promoting engaged exploration with computer simulations // Physical Review Special Topics - Physics Education Research. – 2010. – Vol. 6, № 2. (Мотивация и вовлеченность в PhET).
4. Роберт И.В. и др. Оценка качества электронных образовательных ресурсов. - М.: БИНОМ, 2012. (Методы оценки).
5. Зенкина С.В. Информационно-коммуникационные технологии в образовании: учебное пособие. – М.: Дрофа, 2017. (Гл. про эффективность ИКТ).
6. Журналы: "Physical Review Physics Education Research", "Computers & Education", "Journal of Science Education and Technology", "Физика в школе", "Педагогическая информатика" (Поиск статей по "effectiveness physics simulation", "virtual labs quantum physics").
7. Ресурсы: * PhET Interactive Simulations (Университет Колорадо): [<https://phet.colorado.edu/>] (Поиск по "quantum", "physics"). * Open Source Physics (Компадре): [<https://www.compadre.org/osp/>] (Библиотеки моделей, в т.ч. квантовые). Виртуальная образовательная лаборатория (ВОЛ) по физике: [<http://www.virtulab.net/>] (Раздел "Квантовая физика").

© Паладиева А.А.

УДК 330

**РЕАЛИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ПОДХОДА
НА УРОКАХ ФИЗИКИ В СТАРШЕЙ ШКОЛЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
ИНТЕРАКТИВНЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ МОДЕЛЕЙ
(НА ПРИМЕРЕ ТЕМЫ «СИЛА ЛОРЕНЦА»)**

Паладиева Алена Александровна

магистрант

Научный руководитель: **Холодова Светлана Николаевна**

к.п.н., доцент

ФГБОУ ВО «Армавирский государственный
педагогический университет»

Аннотация: В статье представлена методика проведения урока-исследования по физике в 10-11 классах с использованием интерактивных компьютерных моделей на платформе PhET. Рассматривается конспект занятия по теме «Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях», направленный на формирование исследовательских умений и предметных знаний учащихся. Приводятся результаты педагогического эксперимента, подтверждающие эффективность предложенного подхода в повышении учебной мотивации и уровня освоения материала старшеклассниками.

Ключевые слова: компьютерные модели, методика преподавания физики, урок-исследование, сила Лоренца, интерактивные симуляции PhET, старшая школа, исследовательская деятельность.

**IMPLEMENTING A RESEARCH APPROACH IN HIGH SCHOOL
PHYSICS CLASSES USING INTERACTIVE COMPUTER MODELS
(USING THE EXAMPLE OF THE TOPIC «LORENTZ FORCE»)**

Paladieva Alena Alexandrovna

Scientific adviser: **Kholodova Svetlana Nikolaevna**

Abstract: This article presents a methodology for conducting a research-based physics lesson in grades 10-11 using interactive computer models on the PhET platform. A lesson plan on the topic "Motion of Charged Particles in Electric and

Magnetic Fields" is discussed, aimed at developing students' research skills and subject knowledge. The results of a pedagogical experiment are presented, confirming the effectiveness of the proposed approach in increasing academic motivation and learning among high school students.

Key words: computer models, physics teaching methods, research-based lesson, Lorentz force, PhET interactive simulations, high school, research activities.

Актуальность темы: В современной системе образования, ориентированной на реализацию Федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС), происходит смещение акцента с простой передачи знаний на формирование у учащихся универсальных учебных действий (УУД), развитие научного мышления и практико-ориентированных навыков. В этом контексте курс физики в старшей школе сталкивается с рядом вызовов:

- Высокая степень абстрактности изучаемых понятий (электромагнитное поле, квантовые явления).
- Ограниченность материальной базы школьных кабинетов физики для проведения экспериментов по ряду тем.
- Снижение мотивации учащихся из-за кажущейся оторванности физических законов от реальной жизни.

Компьютерные модели выступают мощным инструментом преодоления этих трудностей. Они позволяют визуализировать недоступные для непосредственного наблюдения процессы, проводить виртуальные эксперименты в условиях, недостижимых в школьной лаборатории, и управлять параметрами для установления причинно-следственных связей. Таким образом, исследование методических особенностей их применения является актуальным и востребованным для современной педагогической практики.

Проблема: Несмотря на обилие цифровых образовательных ресурсов, существует противоречие между:

1. Дидактическим потенциалом компьютерных моделей и их недостаточной и бессистемной интеграцией в учебный процесс.
2. Потребностью учителей в эффективных методиках и отсутствием разработанных рекомендаций по их использованию на разных этапах урока физики в старшей школе.

Цель статьи: Разработать, теоретически обосновать и апробировать на практике методическую систему использования компьютерных моделей в преподавании физики в 10-11 классах, направленную на повышение качества знаний и развитие научного мышления учащихся.

Задачи:

1. Проанализировать психолого-педагогическую и методическую литературу по проблеме использования компьютерного моделирования в образовании.

2. Раскрыть сущность и классифицировать компьютерные модели, применительно к курсу физики старшей школы.

3. Выявить и охарактеризовать методические особенности применения компьютерных моделей на различных этапах урока (изучение нового материала, закрепление, контроль).

4. Разработать комплекс учебных занятий с использованием компьютерных моделей по ключевым разделам физики 10-11 классов (на примере электродинамики).

5. Экспериментально проверить эффективность разработанной методической системы.

Классификация компьютерных моделей по степени интерактивности, наглядности и целям использования (имитационные, демонстрационные, интерактивные лаборатории, тренажеры).

Многообразие компьютерных моделей, используемых в образовании, обуславливает необходимость их систематизации. Универсальной классификации не существует, однако для целей методического анализа наиболее продуктивным является их разделение по дидактическим признакам таким, как цель использования, степень интерактивности и форма наглядности. Это позволяет учителю осознанно выбирать адекватный инструмент для решения конкретной педагогической задачи на уроке.

1. Классификация по целям и дидактическим функциям (наиболее важная для учителя):

- Демонстрационные модели:

- Назначение: Иллюстрация физического явления или процесса, часто сложного для воспроизведения в школьной лаборатории.

- Особенности: Как правило, имеют заранее заданные параметры, низкую степень интерактивности. Ученик выступает в роли наблюдателя.

➤ Пример: Анимированная модель распада радиоактивного ядра, показ интерференции волн на экране.

- Имитационные (исследовательские) модели и виртуальные лаборатории:

➤ Назначение: Организация учебно-исследовательской деятельности. Позволяют учащемуся проводить собственные вычислительные эксперименты.

➤ Особенности: Высокая степень интерактивности. Ученик может изменять начальные условия, параметры моделей (массу, скорость, заряд, напряженность поля и т.д.) и наблюдать результаты.

➤ Пример: Модель движения спутника вокруг планеты, где можно менять массу планеты, начальную скорость спутника и наблюдать за изменением траектории (PhET "Гравитация и орбиты"). Модель идеального газа, где можно изменять температуру, объем и наблюдать за изменением давления.

- Тренажеры и модели для решения задач:

➤ Назначение: Отработка навыков решения типовых и нестандартных задач, подготовка к контрольным работам и экзаменам.

➤ Особенности: Модель позволяет проверить правильность полученного ответа через виртуальный эксперимент. Часто снабжена системой подсказок.

➤ Пример: Модель электрической цепи, где нужно собрать схему для проверки закона Ома для полной цепи и "измерить" силу тока и напряжение.

- Контролирующие модели:

➤ Назначение: Проверка знаний и умений учащихся.

➤ Особенности: Ученику ставится задача, которую он должен решить, используя модель. Программа фиксирует его действия и выдает результат.

➤ Пример: Задание "Определить жесткость пружины", используя виртуальный набор грузов и линеек.

2. Классификация по степени интерактивности:

- Пассивные (закрытые): Ученик не может влиять на параметры модели, только наблюдать заранее запрограммированный сценарий (большинство демонстрационных моделей).

- Активные (открытые): Ученик активно взаимодействует с моделью, изменяя ее параметры и исследуя поведение системы. Это основа исследовательских моделей и виртуальных лабораторий.

3. Классификация по форме представления (наглядности):

- Статические: Показывают состояние системы в определенный момент времени (например, схема силовых линий поля).
- Динамические: Показывают развитие процесса во времени (анимация движения, графики в реальном времени).
- Знаковые (математические): Визуализируют абстрактные математические зависимости (например, построение графика зависимости давления от объема в изотермическом процессе).

Конспект урока-исследования «Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях» (с использованием PhET).

Данный урок является ключевым в изучении темы «Сила Лоренца» в 10-11 классе. Он спроектирован в соответствии с требованиями ФГОС и направлен на организацию самостоятельной исследовательской деятельности учащихся с целью открытия и осмысления закономерностей движения заряженных частиц в полях.

Тема урока: Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях.

Тип урока: Урок «открытия» нового знания. Форма организации: Индивидуальная или парная работа за компьютером с последующей фронтальной дискуссией. Цель: Экспериментальным путем установить качественные и количественные закономерности движения заряженных частиц в электрическом и магнитном полях.

Планируемые результаты:

1. Предметные: Знать особенности действия электрической и магнитной сил на заряженную частицу, уметь определять направление силы Лоренца, описывать траекторию движения частицы в однородных полях.

2. Метапредметные:

- Познавательные: Развивать умение выдвигать гипотезы, планировать и проводить эксперимент, анализировать и сравнивать результаты, делать выводы.

- Регулятивные: Формировать навык самоконтроля и коррекции своих действий на основе сравнения с эталоном.

- Коммуникативные: Умение аргументировать свою точку зрения, участвовать в коллективном обсуждении.

3. Личностные: Формирование научного мировоззрения, интереса к физике как к науке, объясняющей фундаментальные законы природы.

Оборудование: Компьютеры с доступом в Интернет, проектор, интерактивная доска, программа PhET «Магнетизм» (или аналог), раздаточный материал – «Маршрутный лист исследования».

Ход урока

1. Организационный этап (1-2 мин)

Приветствие, проверка готовности к уроку, настрой на работу.

2. Мотивация и актуализация знаний (5 мин)

Создание проблемной ситуации: Учитель демонстрирует на проекторе модель (PhET "Магнетизм"), где электрон, влетая в магнитное поле, отклоняется.

Вопросы классу: «Почему траектория электрона искривилась? Какая сила заставляет его двигаться по кривой? Мы знаем, что в электрическом поле на заряд действует сила $F = qE$. Существует ли аналогичная сила со стороны магнитного поля?»

Формулировка учебной проблемы: Учащиеся совместно с учителем формулируют цель: «Исследовать, как магнитное поле действует на движущуюся заряженную частицу, и сравнить это действие с электрическим полем».

3. Открытие нового знания (25-30 мин) Учащиеся получают «Маршрутный лист исследования» (табл. 1) и работают с моделью PhET.

Таблица 1

Маршрутный лист исследования «Сила Лоренца»

№	Исследование	Ваши действия в модели	Наблюдения и выводы (зарисуйте траекторию, укажите направление сил)
Часть А: Электрическое поле			
1	Действие электрического поля на протон.	1. Запустите протон. 2. Включите однородное электрическое поле (направьте его, например, вверх).	Траектория: _____. Сила направлена _____. Вывод: Сила, действующая на заряд в эл. поле, направлена _____.
2	Зависимость от знака заряда.	Поменяйте частицу на электрон.	Траектория: _____. Сила направлена _____. Вывод: При смене знака заряда направление силы _____.

Продолжение таблицы 1

Часть Б: Магнитное поле			
3	Действие магнитного поля на протон.	1. Выключите эл. поле. 2. Включите однородное магнитное поле (направьте, например, от вас). 3. Запустите протон.	Траектория: _____. Сила направлена _____. Вывод: Сила, действующая на заряд в магн. поле, всегда _____ к скорости.
4	Зависимость от знака заряда.	Поменяйте частицу на электрон.	Траектория: _____. Сила направлена _____. Вывод: При смене знака заряда направление силы _____.
5	Правило правой/левой руки.	Подберите направление поля и скорости так, чтобы частица отклонялась влево/вправо. Сформулируйте правило для определения направления силы.	Сформулируйте правило: _____
Часть В: Сравнительный анализ			
6	Сравнение сил.	Чем сила, действующая со стороны магнитного поля, отличается от силы со стороны электрического поля? (Укажите не менее 2-х отличий)	1. _____ 2. _____.

Роль учителя на этом этапе: Консультант и организатор. Помогает учащимся, которые испытывают трудности, направляет обсуждение, следит за временем.

4. Первичное закрепление и обсуждение результатов (10 мин)

Фронтальное обсуждение результатов по маршрутному листу.

Учитель на интерактивной доске фиксирует правильные выводы, вводит понятие силы Лоренца, ее формулу $F_L = qvB \sin\alpha$ и правило для ее определения.

Визуализация: Учитель демонстрирует сложные случаи (движение по спирали, фокусировка пучка) на проекторе.

5. Рефлексия и подведение итогов (3-5 мин)

Вопросы: Достигли ли мы цели урока? Что нового вы узнали? Где могут применяться эти знания (масс-спектрограф, ускорители частиц)?

Домашнее задание:

Решить качественную задачу с использованием правила правой/левой руки.

Контрольный этап: анализ и интерпретация результатов эксперимента. Сравнительный анализ динамики учебных достижений и мотивации в экспериментальной и контрольной группах.

Цель контрольного этапа: Выявить динамику учебных достижений и мотивации учащихся, провести сравнительный анализ результатов контрольной (КГ) и экспериментальной (ЭГ) групп и на этой основе сделать вывод об эффективности разработанной методической системы.

Методы и инструменты: Для контроля использовались те же инструменты, что и на констатирующем этапе, но с измененным содержанием: итоговая контрольная работа (проверка предметных знаний) и повторное анкетирование (оценка динамики мотивации).

1. Анализ динамики предметных знаний

Итоговая контрольная работа была составлена на том же уровне сложности, что и входная, и включала задания по темам, изученным в течение формирующего эксперимента («Электродинамика», «Квантовая физика»).

Результаты итоговой контрольной работы представлены (табл. 2).

Таблица 2

Распределение учащихся контрольной и экспериментальной групп по уровням предметных знаний на контрольном этапе

Уровень предметных знаний	Контрольная группа (10 «Б»), чел. / %	Экспериментальная группа (10 «А»), чел. / %
Высокий	6 / 25.0%	11 / 44.0%
Средний	13 / 54.2%	13 / 52.0%
Низкий	5 / 20.8%	1 / 4.0%
Итого	24 / 100%	25 / 100%

Сравнительный анализ и интерпретация:

- В экспериментальной группе произошло статистически значимое изменение в распределении по уровням знаний: количество учащихся с высоким уровнем увеличилось с 24% до 44%, а с низким – сократилось с 28% до 4%.

- В контрольной группе динамика оказалась незначительной: небольшой рост числа учащихся с высоким уровнем (с 20.8% до 25.0%) и незначительное снижение числа учащихся с низким уровнем (с 25.0% до 20.8%), что можно объяснить естественным процессом обучения.

2. Анализ динамики мотивации и интереса к предмету

Повторное анкетирование позволило выявить изменения в отношении учащихся к физике.

Ключевые результаты анкетирования:

1) В экспериментальной группе на 35% увеличилось количество положительных ответов на вопрос «Физика для меня – один из самых интересных учебных предметов».

2) На 40% выросло число учащихся, которые на вопрос «Что тебе больше всего нравится делать на уроках физики?» выбрали вариант «Проводить опыты и эксперименты» (включая работу с виртуальными моделями).

3) Более 85% учащихся экспериментальной группы отметили, что компьютерные модели действительно помогли им лучше понять сложные темы.

3. Качественный анализ изменений

Помимо количественных показателей, были зафиксированы важные качественные изменения в экспериментальной группе:

- Повышение уверенности учащихся при решении нестандартных и экспериментальных задач.

- Умение выдвигать и проверять гипотезы стало проявляться у большего числа учеников.

- Снижение уровня тревожности при изучении абстрактных тем.

Общий вывод по контрольному этапу:

Сравнительный анализ результатов констатирующего и контрольного этапов подтвердил эффективность разработанной методической системы.

По предметным результатам: В экспериментальной группе наблюдается положительная динамика, выраженная в значительном увеличении доли учащихся с высоким уровнем знаний и практически полном исчезновении низкого уровня. В контрольной группе изменения незначительны.

По мотивационному критерию: В экспериментальной группе зафиксирован стабильный рост познавательного интереса к физике и положительного отношения к использованию цифровых образовательных технологий.

Таким образом, гипотеза исследования получила свое подтверждение: системное и целенаправленное использование компьютерных моделей на различных этапах урока физики в 10-11 классах способствует повышению эффективности обучения, что выражается в росте предметных знаний и развитии устойчивой мотивации учащихся.

Список литературы

1. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (утвержден Приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. № 413) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/] (дата обращения: 04.11.2025).
2. Интерактивные проекты PhET Университета Колорадо для преподавания естественнонаучных дисциплин [Электронный ресурс] / пер. на рус. яз. И.В. Коршунова, Е.Ю. Снегуровой, А.О. Григорьева // Образовательные ресурсы сети Интернет. – Режим доступа: [<https://phet.colorado.edu/ru/>] (дата обращения: 04.11.2025).
3. Гомулина, Н.Н. Интерактивные модели и виртуальные лаборатории для курса физики основной и старшей школы / Н.Н. Гомулина // Физика в школе. – 2020. – № S2. – С. 18-24.
4. Королев, М.Ю. Компьютерное моделирование в преподавании физики: от демонстрации к исследованию / М.Ю. Королев // Информатика и образование. – 2022. – № 4. – С. 61-67.
5. Сауров, Ю.А. Методика обучения физике в школе: Молекулярная физика. Электродинамика / Ю.А. Сауров. – М.: Владос, 2019. – 190 с.
6. Хуторской, А.В. Современная дидактика: учебник для вузов / А.В. Хуторской. – СПб.: Питер, 2021. – 544 с.
7. Червонный, М.А. Виртуальный эксперимент в курсе физики средней школы / М.А. Червонный, Т.Н. Шапошникова // Народное образование. – 2021. – № 5. – С. 167-173.
8. Wieman, C. E. PhET: Simulations that enhance learning / C. E. Wieman, W. K. Adams, K. K. Perkins // Science. – 2008. – Vol. 322, № 5902. – P. 682–683.

© Паладиева А.А.

**СЕКЦИЯ
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ
НАУКИ**

ХАРАКТЕРИСТИКА И СТРУКТУРА ИНФОРМАЦИИ НА САЙТЕ ОТЕЛЯ «SEA GALAXY HOTEL CONGRESS & SPA»

Палёха Дарья Владимировна

студент магистратуры 2 курса

Научный руководитель: **Топольник Вера Григорьевна**

д.т.н., профессор

ФГБОУ ВО «Донецкий национальный университет экономики
и торговли имени Михаила Туган-Барановского»

Аннотация: Научная работа посвящена анализу официального сайта отеля «Sea Galaxy Hotel Congress & SPA» как ключевого инструмента повышения конкурентоспособности в цифровой среде, так как веб-сайт в гостиничном бизнесе выступает не только источником информации, но и стратегическим элементом, формирующим доверие к бренду и влияющим на решение о бронировании. В ходе исследования оцениваются структурные, навигационные и контентные характеристики сайта. Выявляются его сильные стороны такие, как продуманная информационная архитектура и визуальная привлекательность, а также недостатки, включая избыточность текста и дублирование информации.

Ключевые слова: отель, сайт, интерфейс, структура, цифровая среда, веб-дизайн.

CHARACTERISTICS AND STRUCTURE OF INFORMATION ON THE WEBSITE OF THE «SEA GALAXY HOTEL CONGRESS & SPA»

Palekha Daria Vladimirovna

Scientific adviser: **Topolnik Vera Grigorievna**

Abstract: The research focuses on analyzing the official website of the Sea Galaxy «Hotel Congress & SPA» as a key tool for increasing competitiveness in the digital environment. In the hotel industry, a website is not only a source of information but also a strategic element that builds brand credibility and influences booking decisions. The study evaluates the structural, navigational, and content characteristics of the website. It identifies its strengths, such as well-designed

information architecture and visual appeal, as well as its weaknesses, including text redundancy and information duplication.

Key words: hotel, website, interface, structure, digital environment, web design.

Непрерывное развитие цифровой среды является неотъемлемой составляющей поддержания конкурентоспособности отеля в условиях быстро меняющегося рынка гостиничных услуг. Современные потребители ожидают от сайта не только информативности, но и удобства, визуальной привлекательности и функциональной насыщенности, что напрямую влияет на уровень доверия к бренду и решение о бронировании. Для отеля сайт становится не просто средством коммуникации, но и важным инструментом позиционирования на рынке. Качественно продуманный интерфейс и удобство коммуникации отражаются в представлениях клиентов о надежности, уровне сервиса и общей атмосфере в отеле. Сайт становится посредником в передаче ценностей, формируя представления гостя об отеле ещё до реального пребывания [1]. Гармоничное сочетание визуального контента и информационной насыщенности создает ожидание высокого качества сервиса. Это особенно важно в сегменте гостиничных услуг, где конкуренция высока, а выбор потребителя определяется не только стоимостью, но и имиджем [2].

Пользователь, перейдя на логично и удобно структурированный сайт, воспримет отель как современный, ориентированный на клиента и учитывающий его потребности. Негативный или неудобный опыт взаимодействия с сайтом может вызвать сомнения в профессионализме сервиса и снизить мотивацию к бронированию, что напрямую отражается на коммерческих показателях. Поэтому веб-дизайн сайта выступает не только как технический фактор, но и как стратегический элемент, влияющий на восприятие потребителя организации в целом [3, 4].

Цель данной работы – проанализировать предоставленную на сайте информацию с учетом существующих рекомендаций. Анализ сайта отеля поможет выявить как успешные решения, так и возможные недостатки в построении информационной архитектуры сайта, что может служить основанием для его совершенствования.

Актуальность научной работы обусловлена необходимостью оценки соответствия структуры сайта современным требованиям удобства пользования и маркетинговым задачам. В условиях растущей конкуренции в сфере

гостиничных услуг качественная подача информации становится решающим фактором привлечения клиентов.

Существуют различные рекомендации по созданию сайта гостиницы, однако нет окончательного набора правил для обеспечения хороших результатов. При создании сайта нужно исходить, прежде всего, из интересов пользователя, сделать его доступным, удобным и понятным для него.

Любая информация должна быть структурирована. Исходя из анализа публикаций [5-7], обязательными разделами сайта являются: заголовок, информация для посетителей, услуги для проживающих, дополнительные услуги, акции, скидки и спецпредложения, оценки и отзывы.

На наш взгляд, отель «Sea Galaxy Hotel Congress & SPA» представляет на своём официальном сайте [8] полный спектр информации, необходимой для потенциальных и текущих клиентов. Сайт ориентирован на обеспечение удобного доступа к деталям об услугах, условиях проживания, мероприятиях и дополнительных сервисах отеля. Важной особенностью ресурса является структурированное распределение контента по тематическим разделам, что облегчает поиск и восприятие информации [5]. В соответствии с этим на первой (главной) странице представлено главное меню, включающее: номера и цены; рестораны и бары; услуги; конференц-залы; отзывы; спецпредложения; фото и видео; 3D тур; контакты, с раскрывающимися собственными меню. Такая структура сайта демонстрирует высокий уровень организации и доступности представленной информации.

Установлено, что главная страница сайта [8], благодаря гармоничному сочетанию элементов дизайна, направлена на формирование позитивного первого впечатления и погружению пользователя в атмосферу отеля, согласно [3]. Это стимулирует дальнейшее изучение сайта.

Анализ информационного наполнения сайта позволяет утверждать, что оно охватывает широкий спектр потребностей различных сегментов аудитории: от индивидуальных туристов, а также ориентированных на семейный отдых, до бизнес-клиентов, заинтересованных в проведении мероприятий. Вся представленная информация систематизирована таким образом, чтобы пользователь легко ориентировался в услугах и мог получить исчерпывающие сведения без необходимости обращения к сторонним источникам. Это уменьшает уровень неопределённости и способствует формированию доверия к бренду.

Навигационная структура анализируемого сайта [8] построена на классических принципах веб-дизайна [5], ориентированных на комфортное взаимодействие пользователя с ресурсом. Основные разделы расположены в верхнем горизонтальном меню, дополненном выпадающими списками, которые структурируют информацию по тематическим блокам. Это обеспечивает быстрый доступ к ключевым категориям без излишней перегрузки интерфейса, позволяя посетителям сайта с минимальным количеством кликов достигать интересующего их раздела. Вспомогательные элементы, например, кнопки обратного звонка и виджеты социальных сетей интегрированы для повышения интерактивности сайта и улучшения взаимодействия с клиентами соответствует [5].

Встроенная в верхнюю часть страницы поисковая строка служит дополнением к навигации, ускоряя поиск нужной информации. Она учитывает наименования номеров, услуг и акций, что особенно важно для пользователей, которые ищут определенную информацию и не заинтересованы в просмотре всех разделов сайта, что, на наш взгляд, повышает эффективность его функционирования.

Описанная навигационная структура способствует сохранению логики переходов между различными разделами, снижая когнитивную нагрузку и уменьшая риск потери интереса или дезориентации пользователя. Это не только упрощает взаимодействие с сайтом, но и увеличивает время пребывания посетителей, что должно положительно влиять на конверсию и общее восприятие сервиса. Можно предполагать, что ресурс в сочетании с адаптивным дизайном, оптимизированным под разные устройства, независимо от технических условий доступа, будет обеспечивать комфортный опыт пользователя его использования.

Информационное содержание сайта является ключевым элементом, влияющим на восприятие посетителя и его решение о бронировании.

Результаты анализа сайта отеля «Sea Galaxy Hotel Congress & SPA» позволяют констатировать следующее. Веб-сайт структурирован вокруг нескольких основных информационных блоков, каждый из которых выполняет специализированную функцию и предлагает посетителям чётко организованный контент. Главная страница служит площадкой для быстрого знакомства с отелем. Здесь размещено краткое описание объекта размещения, бесплатных услуг и преимуществ, подчёркивающих статус четырехзвездочного отеля таких, как удачное расположение, вид из номеров, наличие

многофункциональных залов для конференций и др. Также на этой странице внимание акцентируется на специальных предложениях и акциях, которые сопровождаются яркими баннерами, а также представлен удобный инструмент быстрого бронирования номеров, что способствует оперативной конверсии посетителей в гостей отеля. Визуальное подкрепление материала реализовано через фотогалерею, способствующую формированию доверия за счёт демонстрации интерьера и окружающей территории, на что указывается в [6].

Страница «Номера и цены» является одним из ключевых разделов [8], где представлены все категории номеров от «Стандарта» до «Люкса». Описание каждого типа номера сопровождается качественными фотографиями, детализированными сведениями об оснащении и условиях проживания, а также информацией о дополнительных услугах. Наличие визуального контента повышает вовлеченность пользователей и формирует положительный образ, а возможность бронирования напрямую через сайт, что снижает барьеры покупки при взаимодействии с отелем [6].

Блок «Услуги» раскрывает спектр возможностей для комфортного отдыха в отеле [8]. Стоит отметить, что все услуги в этом разделе можно отфильтровать, и отобразить те, которые включены в стоимость проживания, оказываемые бесплатно любому гостю, и те, которые оказываются платно. Для посетителей сайта представлены сведения о работе СПА-комплекса, тренажерного зала, мастерской красоты, о дополнительных сервисах, выделенных в отдельный подраздел.

Один из разделов сайта посвящен конференц- и конгресс-обслуживанию. Он особенно полезен и удобен в навигации для корпоративных клиентов и организаторов – приведена сводная таблица всех залов со стоимостью и вариантами рассадки.

Раздел «Спецпредложения» включает актуальные акции и скидки [8]. Тематика предложений варьирует, адаптирована под разные цели и сроки проживания гостей.

Раздел с отзывами гостей, как правило, о качестве сервиса, несомненно, способствует повышению доверия потенциальных гостей к отелю [7].

Информационный блок «Контакты» включает адрес, телефон, электронную почту, а также карту с маршрутом проезда, что полностью соответствует предъявляемым требованиям.

На наш взгляд, отличительной особенностью сайта является то, что предусмотрен раздел «Новости и статьи», который содержит информацию о

мероприятиях в самом отеле, новости региона и полезные советы для туристов, это поддерживает актуальность и разнообразие контента, стимулируя повторные посещения сайта и повышая его информационную ценность.

Подытоживая проведенный анализ контента сайта отеля «Sea Galaxy Hotel Congress & SPA», стоит отметить его акцент на визуализацию и детальное описание услуг. Каждый блок наполняется актуальной и релевантной информацией, при этом степень детализации варьируется от сжатого представления на главной странице до развернутых материалов в специализированных разделах. Это создаёт гармоничную структуру, обеспечивающую как быстрое ознакомление, так и глубокое погружение в предложения отеля.

Соответствие сайта современным стандартам веб-дизайна требует особого внимания к ряду аспектов, критически влияющих на эффективность взаимодействия пользователя с ресурсом. Несмотря на внешнюю организованность, на сайте можно отметить наличие определённых недостатков, которые снижают общую привлекательность и функциональность, особенно в контексте растущих требований цифровой среды. В частности, наблюдается перегрузка некоторых разделов избыточным текстовым содержанием, что, как это изложено в [9], осложняет восприятие информации и увеличивает риск потери внимания посетителя.

Одной из проблемных зон является частичное дублирование информации в разных разделах сайта. Повторение аналогичных данных затрудняет быстрое получение нужной информации и создаёт ощущение избыточности. Это не только снижает удобство пользования, но и может негативно сказаться на SEO-оптимизации, поскольку поисковые системы воспринимают подобные моменты как понижение качества контента.

Проведенный анализ позволил выявить: визуальное оформление и структура страниц требуют более чёткой систематизации элементов; тексты недостаточно отформатированы; большое количество однотипных блоков; нет акцента на ключевых моментах. Все это затрудняет восприятие контента, снижает оперативность поиска информации и осложняет процесс принятия решения потенциальным гостем.

Подготовленные рекомендации по дальнейшему совершенствованию сайта на основе выявленных недостатков предусматривает фокус на устранении избыточности информации, усилении интерактивных возможностей и адаптации навигационной структуры к современным стандартам мобильной и

компьютерных версий. Это позволит повысить удобство использования ресурса, увеличить вовлеченность посетителей и, как следствие, улучшить конверсию сайта в бронировании и заявки.

Необходим постоянный мониторинг и своевременное обновление таких технических аспектов, как скорость загрузки страниц и их оптимизация под различные устройства. Быстрая отдача контента уменьшит отказы и создаст ощущение профессионализма, положительно влияя на рейтинг сайта в поисковых системах. При этом важно сохранять единство визуального стиля и четкость оформления, что будет способствовать лучшему восприятию информации и выделению ключевых позиций.

Таким образом, дальнейшее развитие цифрового ресурса отеля должно ориентироваться на углубленное понимание потребностей целевой аудитории и тенденций рынка, это позволит поддерживать актуальный и привлекательный образ бренда. Последующий анализ и регулярные обновления сайта будут способствовать не только улучшению функционала, но и усилению эмоционального отклика пользователей, формируя устойчивую и привлекательную репутацию «Sea Galaxy Hotel Congress & SPA» в глазах клиентов и партнёров.

Список литературы

1. Веб-сайт гостиничного предприятия как инструмент передачи ценностей бренда и привлечения целевой аудитории [Электронный ресурс] // www.sovman.ru – Режим доступа: <https://sovman.ru/article/9212/>, свободный (Дата обращения 20.10.2025 г.).

2. Кёся В.И., Кирова А.С. Веб-сайт гостиницы как фактор повышения ее конкурентоспособности на рынке гостиничных услуг // Российские регионы: взгляд в будущее. 2016. №1 (6) – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/veb-sayt-gostinitsy-kak-faktor-povysheniya-ee-konkurentosposobnosti-na-rynke-gostinichnyh-uslug>, свободный (Дата обращения 20.10.2025 г.).

3. Сайт для отеля - зачем нужен и каким должен быть. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://webster.studio/journal/sajt-dlya-otelya-zachem-nuzhen-i-kakim-dolzhen-byt/?ysclid=mcybmqlst3220780489>, свободный (дата обращения 20.10.2025)

4. Евгений Чуранов. Каким должен быть сайт гостиницы в 2025 году. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://www.web-canape.ru/business/kakim-dolzhen-byt-sajt-gostinicy-v-2021godu/?ysclid=mcycg6ph8v984543409&utm_referrer=https%3a%2f%2fya.ru%2f свободный (дата обращения 20.10.2025)
5. Сайты для отелей особенности разработки [Электронный ресурс] // www.secrets.tbank.ru - Режим доступа: <https://secrets.tbank.ru/blogi-kompanij/sajty-dlya-otelej/>, свободный (Дата обращения 20.10.2025 г.).
6. Какую информацию добавить на сайт отеля, чтобы получить больше броней [Электронный ресурс] // www.travelline.ru - Режим доступа: <https://www.travelline.ru/blog/chto-dobavit-na-sajt-otelya/>, свободный (Дата обращения 20.10.2025 г.).
7. Ильина Е.Л., Латкин А.Н., Сергеева В.С., Шевелева Л. А. Веб-сайт гостиничного предприятия как инструмент передачи ценностей бренда и привлечения целевой аудитории // Современные технологии управления. ISSN 2226-9339. — №2 (92). Номер статьи: 9212. Дата публикации: 2020-05-31 . [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://sovman.ru/article/9212/> свободный (дата обращения 20.10.2025).
8. Sea Galaxy Hotel Congress & SPA. Официальный сайт [Электронный ресурс] // www.seagalaxy.com - Режим доступа: <https://seagalaxy.com/>, свободный (Дата обращения 20.10.2025 г.).
9. Как улучшить и оптимизировать сайт своего отеля [Электронный ресурс] // www.hotel-academy.biz - Режим доступа: <https://hotel-academy.biz/blog/kak-uluchshit-i-optimizirovat-sajt-svoego-otelya>, свободный (Дата обращения 20.10.2025 г.).

© Палёха Д.В.

УДК 657

ПОРЯДОК НАЧИСЛЕНИЯ ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ С УЧЕТОМ ИЗМЕНЕНИЙ В 2025 ГОДУ

Черджиева Диана Валерьевна

студент

Научный руководитель: **Токаева Белла Батразовна**

к.э.н., доцент

ФГБОУ ВО «Северо-Осетинский государственный университет
имени Коста Левановича Хетагурова»

Аннотация: Статья исследует теоретические и практические аспекты оплаты труда в современных организациях. В статье автор проводит анализ изменений в порядке начисления заработной платы, введенных Постановлением Правительства РФ от 24 апреля 2025 года. Рассмотрено отражение операций по начислению оплаты труда, отпускных.

Ключевые слова: заработная плата, оплата труда, МРОТ, средний заработок, отпускные, НДФЛ.

PAYROLL PROCEDURE, SUBJECT TO CHANGES IN 2025

Cherdzhiyeva Diana Valeryevna

Scientific adviser: **Tokaeva Bella Batrazovna**

Abstract: The article explores the theoretical and practical aspects of remuneration in modern organizations. In the article, the author analyzes the changes in the payroll procedure introduced by the Decree of the Government of the Russian Federation dated April 24, 2025. The reflection of payroll operations is considered.

Key words: wages, wages, minimum wage, average earnings, vacation pay, personal income tax.

Современная правовая система, регулирующая сферу оплаты труда, представляет собой сложную и постоянно меняющуюся совокупность нормативных актов. Она непрерывно адаптируется к изменениям в экономике и социальной среде. Ежегодно законодательные инициативы в данной сфере

претерпевают изменения, что существенно усложняет разработку и функционирование учетных систем. Компании сталкиваются с необходимостью адаптировать учетные механизмы к динамично обновляющимся нормативным требованиям, что требует глубокого понимания законодательства и постоянного мониторинга изменений в правовом поле.

С начала года вступили в силу значительные изменения в законодательстве, охватывающие различные аспекты деятельности организаций. Несоблюдение новых требований может повлечь за собой финансовые потери для бизнеса. Эти изменения касаются правил начисления заработной платы, расчета отпускных, выходных пособий и других выплат сотрудникам.

С 1 сентября 2025 года вступили в силу дополнительные изменения, утвержденные постановлением Правительства РФ от 24 апреля 2025 № 540, которое устанавливает обновленный метод расчета среднего заработка [1]. Метод расчета среднего заработка будет действовать до 1 сентября 2031 года.

Согласно ст.129 Трудового кодекса Российской Федерации «заработная плата (оплата труда работника) - вознаграждение за труд в зависимости от квалификации работника, сложности, количества, качества и условий выполняемой работы, а также компенсационные выплаты (доплаты и надбавки компенсационного характера, в том числе за работу в условиях, отклоняющихся от нормальных, работу в особых климатических условиях и на территориях, подвергшихся радиоактивному загрязнению, и иные выплаты компенсационного характера) и стимулирующие выплаты (доплаты и надбавки стимулирующего характера, премии и иные поощрительные выплаты)» [2].

Заработная плата является фундаментальным элементом системы мотивации сотрудников, оказывающим непосредственное влияние на их производительность труда в организациях различной организационно-правовой формы. В связи с этим учет заработной платы приобретает критическое значение для предприятий, независимо от сферы их деятельности. Данный процесс позволяет осуществлять эффективное управление финансовыми ресурсами, оптимизацию затрат, контроль финансово-хозяйственной деятельности и соблюдение требований трудового законодательства.

Системы и виды оплаты труда имеют важное значение для формирования системы вознаграждения работников, так как их правильный выбор оказывает значительное социально-экономическое влияние на любое предприятие. Выбор системы оплаты труда является одной из ключевых задач работодателя

на стадии организации производственного процесса [3]. Эффективное управление фондом оплаты труда не только способствует повышению экономической эффективности предприятия, но и стимулирует сотрудников работать с большей отдачей. Это, в свою очередь, снижает текучесть кадров и содействует достижению общих целей.

В зависимости от профессиональной специфики и условий трудовой деятельности, вознаграждение может быть сегментировано на базовую (основную) и дополнительную компоненты.

Основная оплата выплачивается за обычную работу, выполняемую работником, в то время как дополнительные выплаты предоставляются за работу, выполненную при особых обстоятельствах или в разное рабочее время.

Дополнительное вознаграждение включает различные виды выплат такие, как оплата за переработку вне установленного графика рабочего времени, работу в праздничные и выходные дни, премиальные выплаты, предусмотренные коллективным договором или локальным нормативным актом организации [2].

Разработка комплексных и справедливых механизмов поддержки для сотрудников, чьи профессиональные позиции подвергаются риску вследствие автоматизации, является критически важным аспектом. Это необходимо для минимизации негативных последствий для работников, сохранения их мотивации и укрепления их приверженности корпоративной культуре. В условиях стремительно развивающейся технологической среды, где автоматизация становится неотъемлемой частью производственных процессов, обеспечение социальной защиты и адаптации сотрудников приобретает первостепенное значение. Возможным решением может быть переориентация на оплату по результатам, стимулируя сотрудников к приобретению новых навыков и активному участию в процессах инновации [4].

Зарплата важна для каждого работающего человека. Как правило, это основной источник дохода населения.

С 1 сентября в России вступили в силу новые правила определения среднего заработка. Рассмотрим, что изменилось и как это отразилось на конечных выплатах.

В расчет среднего заработка включаются все поощрительные выплаты, независимо от их названия (премии, поощрения и вознаграждения; доплаты за выслугу лет и профессиональное мастерство; надбавки за знание иностранного языка, руководство коллективом или увеличение объема работы; выплаты за

особые условия труда, включая вредные или опасные; надбавки за ночную работу; оплату работы в выходные и праздничные дни, а также сверхурочные).

При этом остались и выплаты, которые не включают в расчет среднего заработка. К ним относятся: материальная помощь от работодателя; оплата питания; возмещение расходов на проезд, обучение, коммунальные услуги и отдых; пособие по временной нетрудоспособности; пособие по беременности и родам; компенсация за простой по вине работодателя или по независящим от сторон причинам; оплата выходных дней для ухода за детьми с инвалидностью и инвалидами с детства; выплаты социального характера, предусмотренные внутренними документами работодателя; прочие выплаты, не связанные с оплатой труда.

В большинстве случаев средний уровень зарплаты считают так: средний дневной заработок умножают на среднемесячное количество рабочих дней — 29,3.

Средний дневной заработок, кроме оплаты отпусков и компенсации за неиспользованный отпуск, считают, разделив зарплату за 12 месяцев на количество рабочих дней.

Если речь об отпуске или компенсации за неиспользованные дни, расчет зависит от того, в каких днях они предоставляются:

- в календарных днях: зарплата за расчетный период делится на 12 месяцев, а затем получившаяся сумма делится еще на 29,3;
- в рабочих днях: зарплата делится на количество рабочих дней по календарю шестидневной рабочей недели.

Второй вариант обычно касается работников, заключивших срочные трудовые договоры на срок до двух месяцев, а также тех, кто занят на сезонных работах.

Отпускные рассчитывают в календарных днях или в расчетных днях.

Например, возьмем за основу заработную плату в 100 тыс. рублей. Если такой доход сотрудник получал стабильно в течение года, то за 12 месяцев его суммарный заработок составит 1,2 млн. рублей. Рассчитаем отпуск в календарных днях. Для этого сначала разделим 1 200 000 рублей на 12 месяцев, а затем получившийся результат еще раз делим на 29,3 — получится 3412 рублей. Каждый сотрудник имеет право на 28 дней отпуска в год. Поэтому умножаем 3412 на 28, чтобы узнать общую сумму отпускных — 95 536 рублей.

При расчете отпускных в рабочих днях зарплата делится на количество рабочих дней по производственному календарю шестидневной рабочей недели. В 2025 году эта цифра составляет 299.

Таким образом, 1 200 000 делим на 299, а получившийся результат умножаем на 28. По итогу получается 112 374 рубля — именно такую сумму получит сотрудник.

Отпуск в рабочих днях выгоднее с точки зрения выплат, чем в календарных днях.

Работодателю необходимо чётко прописать во внутренних документах организации критерии основания начисления премии, виды премий, размеры и сроки. Снизить премию можно только за период, в котором к работнику было применено дисциплинарное взыскание и не более чем 20%.

Наиболее значительные изменения касаются расчета выходных пособий при увольнении по сокращению штата или ликвидации организации, которые выплачивают в размере среднего месячного заработка.

По старым правилам для расчета берут средний дневной заработок и умножают его на среднемесячное количество календарных дней — 29,3.

С 1 сентября расчет учитывает только рабочие дни — точнее, их среднее количество за месяц в году. В 2025 году это 20,58 рабочего дня в среднем ежемесячно.

Такой подход позволяет сделать расчет более точным: сумма выходного пособия теперь не зависит от количества выходных и праздничных дней в конкретном месяце.

Для расчета выходного пособия вновь возьмем за основу заработную плату в 100 тыс. рублей. Суммарный годовой заработок составит 1,2 млн. рублей.

В 2025 году календарь предусматривает 247 рабочих дней, поэтому для определения среднего дневного заработка 1 200 000 делим на 247, получается 4857 рублей в день.

При расчете выходного пособия это значение умножается на среднее число рабочих дней в месяце — 20,58. Таким образом, итоговая выплата составит около 99,9 тыс. рублей.

По старым правилам использовалось среднемесячное количество календарных дней — 29,3, и при том же уровне дохода размер пособия составил бы примерно 142,3 тыс. рублей.

Таким образом, учет заработной платы представляет собой комплексный и многоаспектный процесс, требующий глубоких знаний в области экономики труда, бухгалтерского учета и трудового права. Его значимость обусловлена

необходимостью обеспечения сбалансированного подхода к управлению трудовыми ресурсами и финансовыми потоками предприятия.

Следовательно, заработная плата наемного персонала представляет собой одну из ключевых статей операционных затрат для любой коммерческой организации. Пренебрежение динамикой изменений в трудовом, гражданском и налоговом законодательствах может привести к серьезным правовым и финансовым последствиям. Работодатели могут столкнуться не только с административными штрафами, но и с уголовной ответственностью. В связи с этим своевременная адаптация к новым нормативным актам является критически важной для предотвращения финансовых потерь и юридических рисков.

С сентября 2025 года формальные процедуры расчётов сохраняют свою структуру, поскольку нормативно-правовая база, регламентирующая данный процесс, останется неизменной. Тем не менее, методологические подходы к их реализации подвергаются пересмотру. Данные преобразования направлены на повышение уровня транспарентности и прозрачности расчётных операций и механизмов выплат.

Список литературы

1. Постановление Правительства РФ от 24.04.2025 N 540 "Об особенностях порядка исчисления средней заработной платы" (вместе с "Положением об особенностях порядка исчисления средней заработной платы") [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_504093/ (дата обращения 02.11.2025)
2. "Трудовой кодекс Российской Федерации" от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 29.09.2025) [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/2daf98fda536fce2a991a111c7dded9267900baf/ (дата обращения 02.11.2025)
3. Токаева Б.Б., Дзобелова В.Б. Оплата труда и налоги // Экономика и управление: проблемы, решения. 2018. Т. 5. № 11. С. 111-117.
4. Киселева В.А., Худжамкулова Р.Р. Оплата труда в эпоху цифровизации: вызовы и перспективы В сборнике: Наука молодых. сборник статей III Международного научно-исследовательского конкурса. Петрозаводск, 2025. С. 126-132.

© Черджиева Д.В., 2025

СЕКЦИЯ ИНФОРМАТИКА

УДК 004.415

**АНАЛИЗ МЕТОДОВ АППРОКСИМАЦИИ
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ
В ФИЗИЧЕСКОМ ЭКСПЕРИМЕНТЕ**

Моторин Александр Сергеевич

магистрант

Василенко Андрей Константинович

Гладков Глеб Викторович

Потапов Егор Андреевич

Журавлев Сергей Григорьевич

студенты

Научный руководитель: **Моторин Сергей Викторович**

профессор, заведующий кафедрой информационных систем

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный

университет водного транспорта»

Аннотация: В представленной работе на основе конкретного примера детально рассматриваются основные методы аппроксимации экспериментальных результатов такие, как линейная, степенная, показательная, логарифмическая, гиперболическая, дробно-линейная, дробно-рациональная, квадратичная, кубическая. В процессе обработки экспериментальных данных важно иметь удобный, эффективный и в тоже время простой алгоритм. Сравнивать, какой метод наиболее подходит для обработки имеющегося набора данных, какой критерий наиболее простой и лаконичный. С этой целью нами использован инженерный пакет MathCad.

Ключевые слова: эксперимент, аппроксимация, метод, анализ, алгоритм, универсальность, среднеквадратическая погрешность.

**ANALYSIS OF EXPERIMENTAL DATA APPROXIMATION
METHODS IN PHYSICAL EXPERIMENTS**

Motorin Alexander Sergeevich
Vasilenko Andrey Konstantinovich
Gladkov Gleb Viktorovich
Potapov Egor Andreevich
Zhuravlev Sergey Grigorievich
Scientific adviser: **Motorin Sergey Viktorovich**

Abstract: In this paper, we use a specific example to examine in detail the main methods of approximating experimental results. These methods include linear, power, exponential, logarithmic, hyperbolic, fractional-linear, fractional-rational, quadratic, and cubic approximations. When processing experimental data, it is important to have a convenient, efficient, and simple algorithm. We compare which method is most suitable for processing the available data set and which criterion is the simplest and most concise. To achieve this, we use the MathCad engineering package.

Key words: experiment, approximation, method, analysis, algorithm, universality, root-mean-square error.

Введение. Аппроксимация это замена одних математических объектов другими, в том или ином смысле близкими к исходным. Аппроксимация метод приближения, при котором для нахождения дополнительных значений, отличных от табличных данных, найденная функция проходит не через узлы интерполяции, а между ними (рис.1) [1-3]. Если аналитическое выражение функции, описывающей закон изменения y_i ($i = 1, 2, \dots, n$) неизвестно или достаточно сложно, то возникает задача найти такую эмпирическую формулу $f = y(x)$, значения которой при $x = x_i$ мало отличались бы от экспериментальных данных.

Геометрически задача построения функции $f(x)$ по эмпирической формуле состоит в проведении усредненной кривой, кривой проходящей через середину области значений (рис. 1).

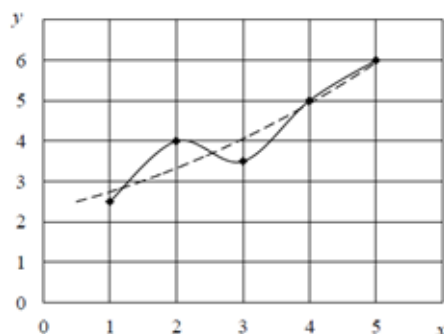


Рис.1. Вид интерполирующей и аппроксимирующей функций:
жирная линия – интерполирующая, штриховая – аппроксимирующая

В ряде случаев применение аппроксимации обосновано следующим [1]:

1. При большом количестве табличных данных интерполирующая функция становится громоздкой;
2. Интерполирующая функция не позволяет описать данные при повторении эксперимента (требуется статистическая обработка);
3. Для сглаживания погрешностей эксперимента. Экспериментальные данные x_i и y_i обычно содержат ошибки, а интерполяционная формула будет повторять эти ошибки.

Основная задача. Мы рассмотрим конкретный набор данных физического эксперимента $A = \begin{bmatrix} y_e & 0.2 & 0.9 & 1.8 & 3.1 & 5.5 & 6.5 & 8.2 & 12.3 \\ x_e & 1.2 & 1.6 & 1.7 & 1.8 & 2.2 & 2.3 & 2.7 & 4.4 \end{bmatrix}$.
Здесь: y_e – значение результатов эксперимента (функция), x_e – параметр эксперимента (аргумент). На рис. 1 приведен график (кусочно-линейная интерполяция) данных, приведенных в векторе A .

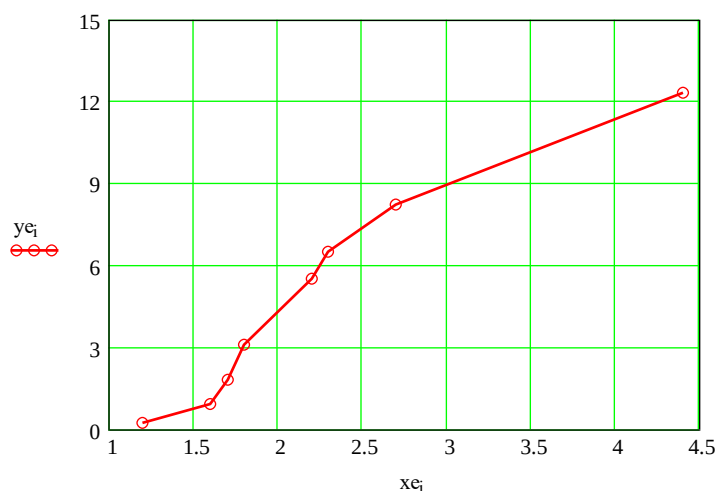


Рис. 1. Экспериментальный график, построенный на основе вектора A

Далее проведено сравнение разных методов аппроксимации и поиска аппроксимирующих функций $F(x)$ по результатам экспериментальных данных.

Линейная аппроксимация. В ряде экспериментов данные распределяются таким образом, что оказывается возможным описать их изменение линейной зависимостью (линейным уравнением) вида $f(x) = k \cdot x + b$. В этом случае формулы для расчета коэффициентов a и b определяются по методу наименьших квадратов (МНК). Тогда аппроксимирующая должна удовлетворять условию:

$$F(k_0, k_1, \dots, k_n) = \sum_{i=1}^n e_i^2 = \sum_{i=1}^n (y_i - f(x_i))^2 \rightarrow \min_x \quad (1)$$

где $\sum_{i=1}^n e_i^2$ - сумма квадратов отклонений ошибок. Каждое значение x_i в общем случае «сопровождается» соответствующим коэффициентом $(k_0, k_1, \dots, k_n)$. Задача сводится к нахождению данных коэффициентов: $\frac{dF}{dk_i} = 0$.

В нашем случае $F = \sum_{i=1}^n (y_i - k \cdot x_i - b)^2 \rightarrow \min$, или $\left\{ \frac{dF}{dk} = 0, \frac{dF}{db} = 0 \right.$.

$$\text{Тогда: } \begin{cases} \frac{dF}{db} = -2 \cdot \sum_{i=0}^n (y_i - k \cdot x_i - b) \cdot 1 \\ \frac{dF}{dk} = -2 \cdot \sum_{i=0}^n (y_i - k \cdot x_i - b) \cdot x_i \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} k \cdot \sum_{i=0}^n x_i + n \cdot b = \sum_{i=0}^n y_i \\ k \cdot \sum_{i=0}^n x_i^2 + b \cdot \sum_{i=0}^n x_i = \sum_{i=0}^n (x_i \cdot y_i) \end{cases},$$

Отсюда:

$$k = \frac{n \cdot \sum_{i=0}^n (x_i \cdot y_i) - \sum_{i=0}^n x_i \cdot \sum_{i=0}^n y_i}{n \cdot \sum_{i=0}^n x_i^2 - \left(\sum_{i=0}^n x_i \right)^2}, \quad \text{а} \quad b = \frac{\sum_{i=0}^n y_i - k \cdot \sum_{i=0}^n x_i}{n}. \quad (2)$$

Расчеты проведем в инженерной среде MathCad (рис. 2). Введем обозначение: xe - вектор параметров и ye - вектор значений результатов эксперимента (пример рис.1), $n = \text{length}(xe)$ - длина вектора xe (рис. 2).

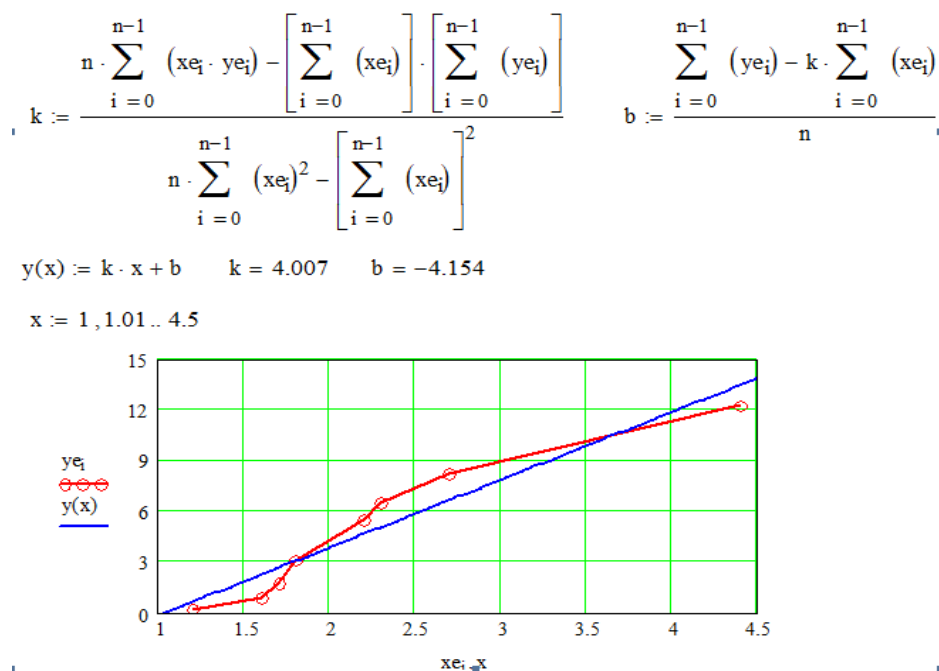


Рис. 2. Результаты линейной аппроксимации экспериментальных данных

Разброс данных принято характеризовать невязкой, которая определяется как среднеквадратическое отклонение: $\sigma = \sqrt{\sum_{i=1}^n (y_i - f(x_i))^2}$. Для нашего случая $\sigma = 1.078$. По характеру полученной линейной зависимости и $\sigma = 1.078$ видно, что она не совсем подходит для аппроксимации экспериментальной кривой.

Показательная аппроксимация. Необходимо воспользоваться зависимостью вида $y(x) = c \cdot e^{a \cdot x}$, где a, c - неизвестные коэффициенты.

Прологарифмировав уравнение, получим: $\ln(y(x)) = \ln(c) + a \cdot x$. Если обозначим: $Y(x) = \ln(y(x))$, $X = x$, $b = \ln(c)$, $k = a$, то получим линейный многочлен первой степени: $Y(x) = k \cdot X + b$. Далее используем МНК $F = \sum_{i=1}^n (Y_i - (b + k \cdot X))^2 \rightarrow \min_X$ (см. выше). Формулы для вычисления k и b аналогичны выше приведенным (2). После их определения необходимо провести обратную замену: $c = e^b$; $a = k$; $y(x) = e^{Y(x)} \Rightarrow yp(x) = c \cdot e^{a \cdot x}$; $x = X$.

Расчеты в среде MathCad (рис. 3). Здесь $xe_i = Xe_i$, $ye_i = \ln(Ye_i)$, тогда аналогично с (2) и выражениями на рис. 2 получим: $k = 1.076$, $b = -1.383$.

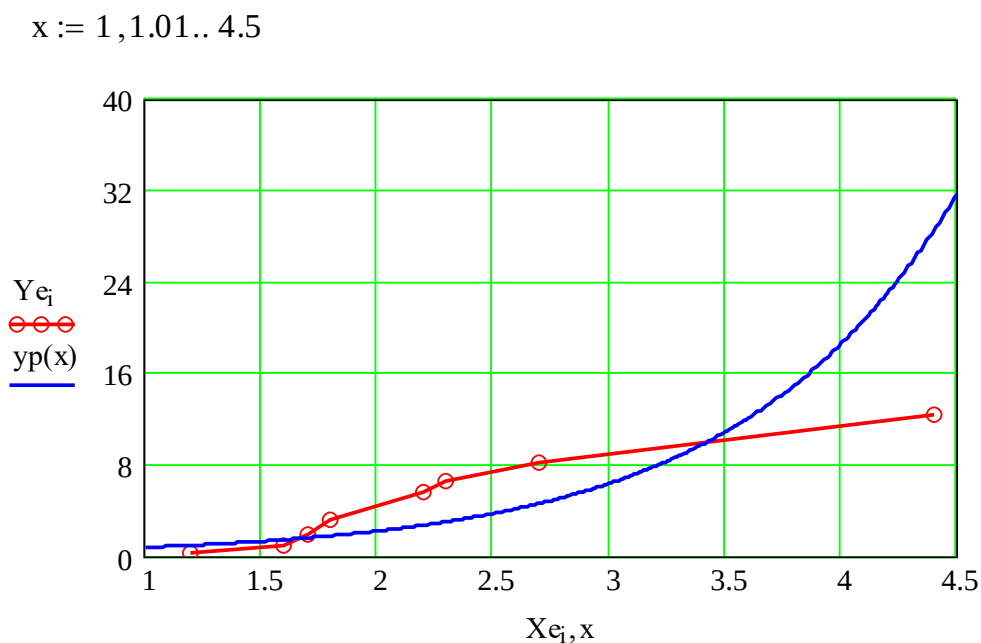


Рис. 3. Результаты показательной аппроксимации

Среднеквадратическое отклонение здесь $\sigma = 6.119$. По характеру полученной показательной кривой и значения σ видно, что она совсем не подходит для аппроксимации результатов эксперимента, существенно уступая линейной аппроксимации.

Степенная аппроксимация. Степенная функция имеет вид: $y(x) = c \cdot e^{a \cdot x}$. Логарифмируя уравнение, получим: $\ln(y(x)) = \ln(c) + a \cdot \ln(x)$.

Введя обозначение: $Y(x) = \ln(y(x))$, $b = \ln(c)$, $k = a$, $X = \ln(x)$, то получим линейный многочлен первой степени: $Y(x) = k \cdot X + b$. Остальные рассуждения аналогичны: по МНК имеем $F = \sum_{i=1}^n (Y_i - (b + k \cdot X_i))^2 \rightarrow \min_x$.

Формулы для вычисления k и b аналогичны выше приведенным в (2). После их определения необходимо провести обратную замену: $c = e^b$; $a = k$; $y(x) = e^{Y(x)} \Rightarrow yst(x) = c \cdot e^{a \cdot x}$; $x = e^X \Rightarrow x = x$.

Расчеты в среде MathCad (рис. 4). Здесь $xe_i = \ln(Xe_i)$, $ye_i = \ln(Ye_i)$, тогда аналогично с (2) и рис. 2 получим: $k = 3.101$, $b = -1.25$.

$$x := 1, 1.01 \dots 4.5$$

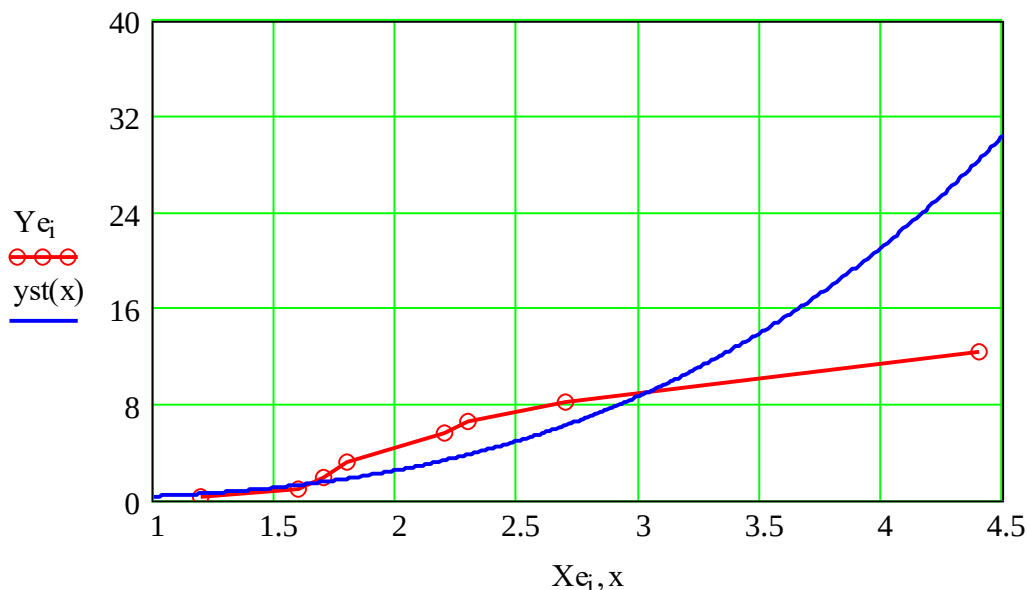


Рис. 4. Результаты степенной аппроксимации

Среднеквадратическое отклонение здесь $\sigma = 5.844$, что говорит о невозможности показательного использования степенной аппроксимации для данных экспериментальных значений.

Логарифмическая аппроксимация.

Логарифмическая функция имеет вид: $y(x) = a \cdot \ln x + b$. Введя обозначение $X = \ln(x)$, опять получим линейный многочлен первой степени:

$$y(x) = k \cdot X + b$$

Из МНК имеем $F = \sum_{i=1}^n (y_i - (b + k \cdot X))^2 \rightarrow \min_X$. Формулы для вычисления k и b аналогичны выше приведенным в (2). После их определения необходимо построить функцию $y(x) = k \cdot \ln x + b$.

Расчеты проведем в среде MathCad (рис. 5). Здесь $xe_i = \ln(Xe_i)$, $ye_i = Ye_i$, тогда аналогично с (2) и рис. 2 получим: $k = 10.339$, $b = -2.77$.

$x := 1, 1.01 \dots 4.5$

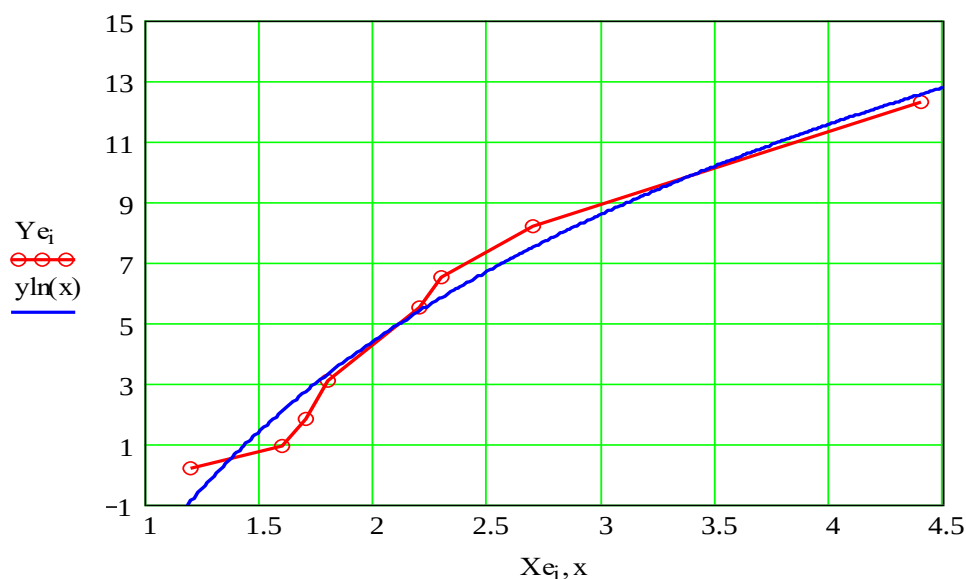


Рис. 5. Результаты логарифмической аппроксимации

Среднеквадратическое отклонение здесь $\sigma = 0.748$, что существенно лучше, чем при линейной аппроксимации для наших экспериментальных данных.

Гиперболическая аппроксимация. Гиперболическая функция имеет вид:

$y(x) = a \cdot \frac{1}{x} + b$. Введя обозначение $X = \frac{1}{x}$, получим линейный многочлен первой степени: $y(x) = k \cdot X + b$, где $k = a$. Из МНК имеем

$F = \sum_{i=1}^n (y_i - (b + k \cdot X))^2 \rightarrow \min_X$. Формулы для вычисления k и b аналогичны (2),

с учетом замены. После их определения необходимо просто построить

функцию $y_{gp}(x) = y(x) = k \cdot \frac{1}{x} + b$. Расчеты проведем в среде MathCad (рис. 6).

Здесь $x_{e_i} = \frac{1}{X_{e_i}}$, $y_{e_i} = Y_{e_i}$, тогда аналогично с (2) и рис.2 получим: $k = -21.339$,

$b = 15.75$. Среднеквадратическое отклонение $\sigma = 1.237$. Видно, что гиперболическая аппроксимация менее подходит для аппроксимации наших данных, чем логарифмическая.

$x := 1, 1.01.. 4.5$

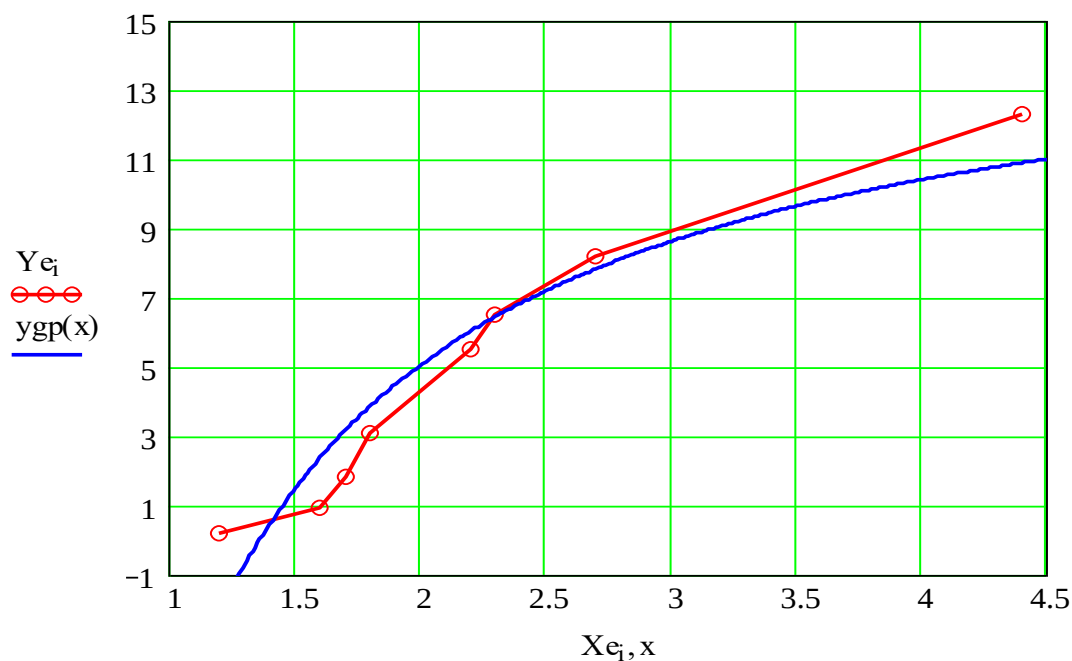


Рис. 6. Результаты гиперболической аппроксимации

Дробно-линейная аппроксимация.

Дробно-линейная функция имеет вид: $y(x) = \frac{1}{a \cdot x + b}$.

Введя обозначение $Y(x) = \frac{1}{y(x)}$, получим линейный многочлен первой степени: $Y(x) = k \cdot X + b$, где $k = a$, $X = x$. Остальные рассуждения аналогичны: ищем $F = \sum_{i=1}^n (Y_i - (b + k \cdot X))^2 \rightarrow \min_X$. Формулы для вычисления k и b аналогичны (2), с учетом замены. После их определения необходимо просто построить функцию $ydlf(x) = y(x) = \frac{1}{Y(x)} = \frac{1}{k \cdot x + b}$.

Расчеты проведем в среде MathCad (рис.7). Здесь $xe_i = X_{e_i}$, $ye_i = 1/Y_{e_i}$, тогда аналогично с (2) и рис.2 получим: $k = -0.889$, $b = 2.931$.

$x := 1, 1.01 \dots 4.5$

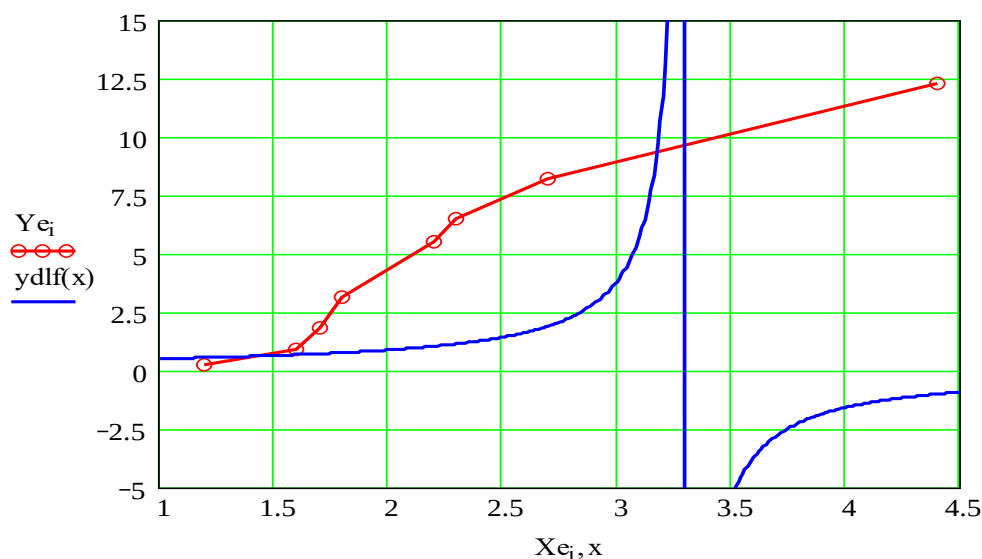


Рис. 7. Результаты дробно-линейной аппроксимации

Среднеквадратическое отклонение $\sigma = 5.841$. По характеру полученной дробно-линейной кривой и $\sigma = 5.841$ видно, что такая аппроксимация совсем не подходит для аппроксимации наших данных.

Дробно-рациональная аппроксимация. Дробно-рациональная функция имеет вид: $y(x) = \frac{x}{a \cdot x + b}$. Введя обозначение $Y(x) = \frac{1}{y(x)}$ и $X = \frac{1}{x}$, получим

линейный многочлен первой степени: $Y(x) = a + \frac{b}{x} = a + b \cdot X = k \cdot X + b$, где

$k = b$, $b = a$. Далее метод наименьших квадратов имеем

$F = \sum_{i=1}^n (Y_i - (b + k \cdot X))^2 \rightarrow \min_X$. Формулы для вычисления k и b аналогичны (2) и

рис.2, с учетом замены. После их определения необходимо просто построить

функцию $ydrf(x) = y(x) = \frac{1}{Y(x)} = \frac{1}{b + k \cdot X} = \frac{1}{b + k \cdot \frac{1}{x}} = \frac{x}{b \cdot x + k}$.

Расчеты проведем в среде MathCad (рис. 8). Здесь $xe_i = 1/Xe_i$, $ye_i = 1/Ye_i$, тогда аналогично с (2) и рис. 2 получим: $k = 7.4$, $b = -2.841$. Среднеквадратическое отклонение $\sigma = 8.191$. Видно, что такая аппроксимация наихудшая из всех рассмотренных и совсем не подходит для аппроксимации наших данных.

$x := 1, 1.01 \dots 4.5$

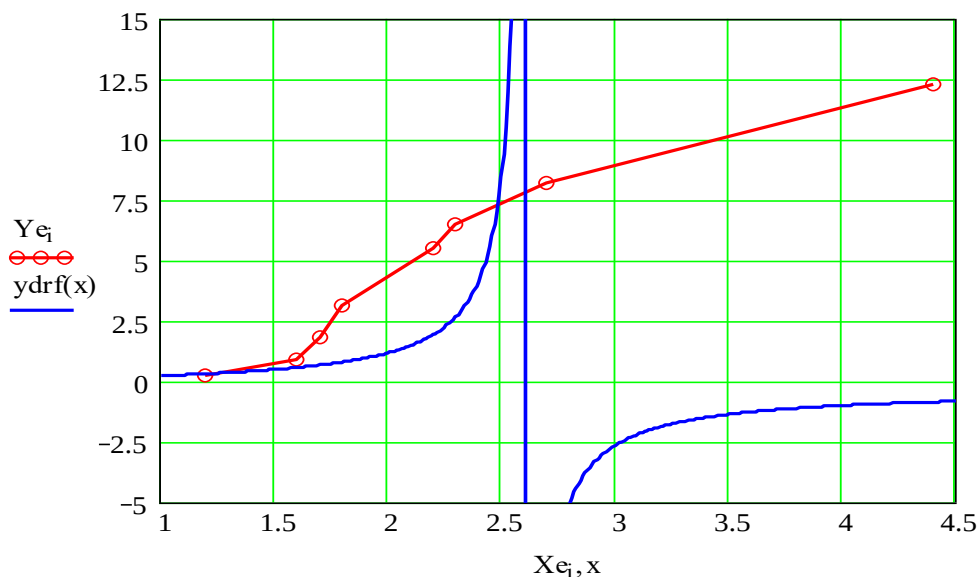


Рис. 8. Результаты дробно-рациональной аппроксимации

Квадратичная аппроксимация. Квадратичная функция имеет вид:
 $y(x) = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$. По методу наименьших квадратов (МНК) имеем
 $F = \sum_{i=1}^n (y_i - (a \cdot x^2 + b \cdot x + c))^2 \rightarrow \min_x$. Формулы для вычисления a , b , c можно получить из системы, полученной на основе МНК (рис. 9).

$$\begin{aligned}
 a \cdot \sum_{i=0}^{n-1} (xe_i)^4 + b \cdot \sum_{i=0}^{n-1} (xe_i)^3 + c \cdot \sum_{i=0}^{n-1} (xe_i)^2 &= \sum_{i=0}^{n-1} [(xe_i)^2 \cdot ye_i] \\
 a \cdot \sum_{i=0}^{n-1} (xe_i)^3 + b \cdot \sum_{i=0}^{n-1} (xe_i)^2 + c \cdot \sum_{i=0}^{n-1} (xe_i) &= \sum_{i=0}^{n-1} (xe_i \cdot ye_i) \\
 a \cdot \sum_{i=0}^{n-1} (xe_i)^2 + b \cdot \sum_{i=0}^{n-1} (xe_i) + c \cdot n &= \sum_{i=0}^{n-1} (ye_i)
 \end{aligned}$$

Рис. 9. Система уравнений, полученная на основе МНК

Будем решать эту систему в матричном виде: $\mathbf{A} \cdot \mathbf{X} = \mathbf{B}$ откуда $\mathbf{X} = \mathbf{A}^{-1} \cdot \mathbf{B}$. Здесь $a = X_0$, $b = X_1$, $c = X_2$. После их определения необходимо построить

функцию $y_{qua}(x) = y(x) = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$. Расчеты в среде MathCad (рис.10). Здесь на основе решения системы уравнений (рис.9) имеем: $a = -0.9036$, $b = 9.5274$, $c = -10.8547$. Здесь $y_{qua}(x)$ - квадратичная аппроксимирующая функция (сплошная синяя кривая). Видно, что она хорошо совпадает с экспериментальными точками. Среднеквадратическое отклонение $\sigma = 0.62$. Такая аппроксимация наилучшая из всех рассмотренных для аппроксимации наших данных.

$x := 1, 1.01.. 4.5$

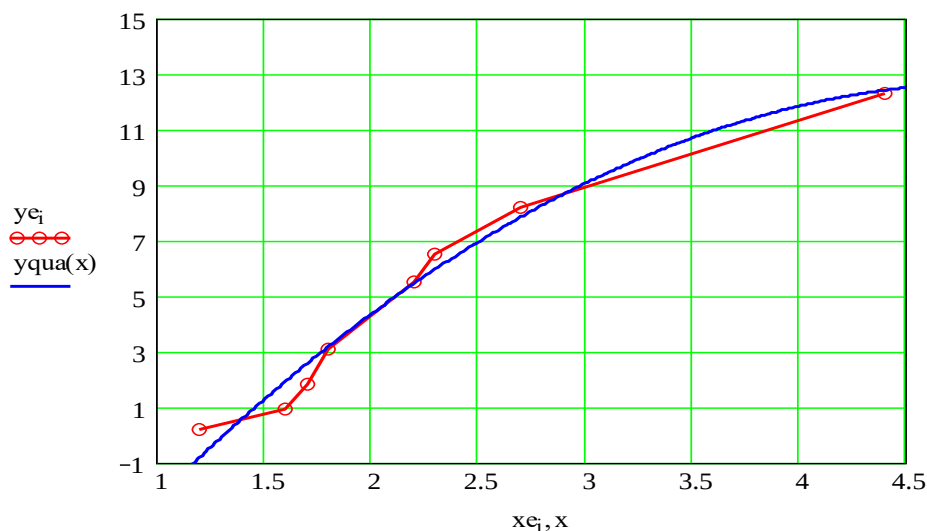


Рис. 10. Результаты квадратичной аппроксимации

Кубическая аппроксимация.

Кубическая функция имеет вид: $y(x) = a \cdot x^3 + b \cdot x^2 + c \cdot x + d$.

По МНК $F = \sum_{i=1}^n (y_i - (a \cdot x^3 + b \cdot x^2 + c \cdot x + d))^2 \rightarrow \min_x$.

Формулы для вычисления a, b, c, d можно получить из системы, полученной на основе МНК.

Система уравнений здесь аналогична рассмотренной выше (рис. 9), однако старшая степень равна шести, а число коэффициентов равно четырем. Решаем также в матричном виде. Здесь $a = X_0$, $b = X_1$, $c = X_2$, $d = X_3$.

После их определения необходимо построить функцию:

$$y_{cub}(x) = y(x) = a \cdot x^3 + b \cdot x^2 + c \cdot x + d.$$

Расчеты в среде MathCad (рис. 11). Здесь на основе решения системы уравнений (рис. 9) имеем: $a = -0.938$, $b = 6.63$, $c = -8.81$, $d = 2.553$.

$x := 1, 1.01.. 4.5$

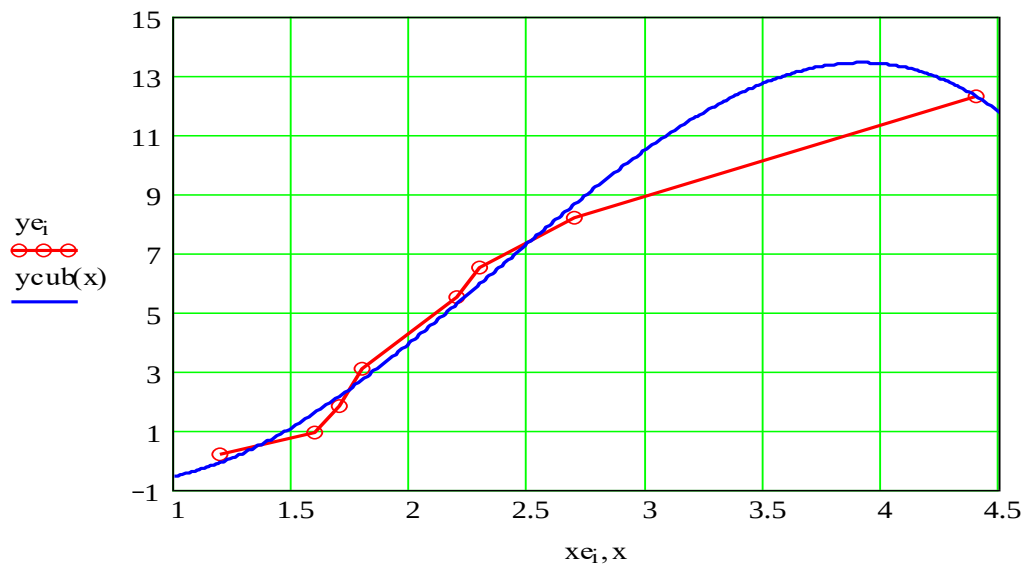


Рис. 11. Результаты кубической аппроксимации

Среднеквадратическое отклонение $\sigma = 0.413$. По характеру полученной дробно-рациональной кривой видно, что такая аппроксимация вроде бы наилучшая, из всех рассмотренных, однако это получилось потому что экспериментальные точки хорошо «легли» на нее. Если бы были точки на участке $[2.7, 4.4]$, то вряд ли аппроксимация, $\sigma = 0.413$, была бы столь хороша.

Заключение.

1. Приведенные в статье рисунки демонстрируют результаты проведенных расчетов и поиска аппроксимирующих функций в среде MathCad. Реализован весь требуемый функционал.

2. Графики, таблицы и среднеквадратическое отклонение (СКО) - σ наглядно демонстрируют результаты и качество получения аппроксимирующих функций.

3. Результаты проведенной работы показали, что выбор вида аппроксимирующей функции необходимо с использованием нескольких видов аппроксимаций и оценкой СКО, ориентируясь на минимальное значение σ (кубическая аппроксимация). Однако и визуализация графиков также играет большую роль.

Список литературы

1. Демидович Б.П., Марон И.А. Основы вычислительной математики (3-е изд.). – М.: Наука, 1966. – 664 с.
2. Зализняк В.Е. Численные методы. Основы научных вычислений: учебник и практикум для академического бакалавриата. – М.: Юрайт, 2019. – 356 с.
3. Вержбицкий, В.М. Численные методы (линейная алгебра и нелинейные уравнения): Учеб. пособие для вузов. – М.: Высш. шк., 2000. – 266 с.

© Моторин А.С., Василенко А.К., Гладков Г.В.,
Потапов Е.А., Журавлев С.Г.

ИЗУЧЕНИЕ КОНЦЕПЦИИ «ЦИФРОВОЙ КОПИИ» ЛИЧНОСТИ

Римская Доминика Тимуровна

студент

Научный руководитель: **Бондарева Нина Ивановна**

преподаватель технологических дисциплин

ГБПОУ «Моздокский механико-технологический техникум»

Аннотация: В работе рассматривается существование современного человека в двух взаимосвязанных плоскостях — физической и цифровой. Центральное внимание уделяется концепции «цифровой копии» личности, которая формируется из всех онлайн-активностей и становится ценной, но уязвимой целью для киберпреступников. На примере социальных сетей, которые служат основной средой для этого процесса, автор проводит системный анализ их преимуществ (глобальная коммуникация, доступ к информации, карьерные возможности) и негативных аспектов (влияние на психику, угрозы данным, дезинформация). В заключение формулируются ключевые принципы осознанного и безопасного использования цифровой среды для гармонизации взаимодействия человека с технологиями.

Ключевые слова: цифровая личность, онлайн-активность, маркетинг, киберпреступники, дезинформация, концепция.

STUDYING THE CONCEPT OF A «DIGITAL COPY» OF PERSONALITY

Rimskaya Dominika Timurovna

Scientific adviser: **Bondareva Nina Ivanovna**

Abstract: This work examines the existence of modern humans in two interconnected planes – physical and digital. The central focus is on the concept of a "digital copy" of the individual, formed through all online activities and becoming a valuable yet vulnerable target for cybercriminals. Using social networks as the primary environment for this process, the author provides a systematic analysis of their advantages (global communication, access to information, career opportunities)

and negative aspects (impact on mental health, data security threats, disinformation). The paper concludes by formulating key principles for conscious and safe use of the digital environment to harmonize human interaction with technology.

Key words: digital identity, online activity, marketing, cybercriminals, disinformation, concept.

Современный человек существует в гибридной реальности, где его физическое бытие дополняется цифровым воплощением. Это воплощение формируется из совокупности цифровых следов – данных, которые пользователь целенаправленно или непреднамеренно оставляет в сети (история поиска, лайки, финансовые операции, метатеолокации). Эти данные, будучи агрегированы и структурированы с помощью технологий Big Data, формируют цифровой профиль (digital identity), который становится цифровой репрезентацией личности.

Данный профиль обладает значительной ценностью, что делает его главной мишенью для киберпреступников. В отличие от разрозненных учетных данных (логинов и паролей), комплексный цифровой профиль позволяет злоумышленникам проводить целевые и высокоточные атаки.

Угрозы, связанные с компрометацией цифрового профиля [1]:

1. Целевой фишинг и социальная инженерия.

Обладая персональными сведениями (биографией, кругом общения, недавними покупками), злоумышленники могут создавать персонализированные сообщения, вызывающие высокий уровень доверия. Например, звонок с использованием технологии глубокого синтеза голоса (deepfake audio), имитирующий голос родственника и апеллирующий к реальным событиям, значительно повышает успех мошеннических схем

2. Создание синтетических идентичностей и клонирование профилей.

Компрометированные данные (фотографии, биография) используются для создания фальшивых аккаунтов-дубликатов. Такой профиль, будучи визуально идентичным оригиналу, может использоваться для обращения к друзьям жертвы с просьбами о финансовой помощи или для распространения компрометирующей информации, что наносит репутационный ущерб.

3. Незаконный оборот конфиденциальных данных.

Медицинские записи, финансовые истории и другие виды чувствительной информации являются высоколиквидным товаром на теневых рынках.

Эти данные могут использоваться для целевого мошенничества, например, для незаконной покупки рецептурных препаратов или агрессивного маркетинга псевдомедицинских услуг.

Социальные сети: эволюция и системные риски

Развитие социальных сетей, начиная с платформы Classmates.com (1995), привело к созданию сложных цифровых экосистем. Согласно определению социолога Джеймса Барнса, социальная сеть представляет собой структуру, состоящую из узлов (социальных объектов) и связей между ними. Современные онлайн-платформы формализуют и масштабируют эту структуру, обеспечивая обмен не только информацией, но и эмоциональными ресурсами, что создает почву для возникновения специфических рисков [3].

Негативные аспекты функционирования социальных сетей:

1. Влияние на когнитивное и психологическое благополучие

Исследования связывают интенсивное использование социальных сетей с ростом уровня тревожности и депрессивных симптомов, особенно среди подростковой аудитории. Это обусловлено феноменом «социального сравнения» с курируемым и часто идеализированным контентом. Кроме того, сохраняет актуальность проблема кибербуллинга – цифровая травля, способная нанести глубокую психологическую травму [2].

2. Эрозия цифрового суверенитета пользователя

Де-факто пользователь передает платформам значительный объем персональных данных, контроль над которыми впоследствии теряет. Регулярные инциденты с утечками информации подчеркивают системную уязвимость цифровых профилей.

3. Дисфункции информационной среды

Высокая скорость распространения информации в социальных сетях способствует виральности как достоверного, так и ложного контента. Борьба с дезинформацией требует от пользователей развитых навыков критического мышления и верификации источников.

Принципы осознанного управления цифровой идентичностью [4].

1. Регулярный аудит цифрового следа.

Пользователю рекомендуется проводить ревизию публикуемой информации, настроек приватности и активных сеансов в учетных записях.

2. Сегментация цифровых профилей

Целесообразно разделять профессиональные и личные аккаунты, минимизируя пересечение контентов и объем данных, доступных для стороннего анализа.

3. Использование инструментов технической защиты

Применение менеджеров паролей, двухфакторной аутентификации и регулярный мониторинг утечек через специализированные сервисы являются необходимым минимумом цифровой гигиены.

4. Критическая оценка информации

Восприятие любого контента в социальных сетях должно сопровождаться вопросом о первоисточнике и его возможной заинтересованности.

Заключение

Цифровой профиль современного человека представляет собой сложный конструкт, требующий осознанного управления и защиты. Социальные сети, будучи ключевой средой его формирования, несут в себе двойственную природу: это одновременно инструмент для коммуникации, самореализации и социальной интеграции, а также источник потенциальных угроз.

Минимизация рисков возможна через переход от пассивного присутствия в цифровой среде к активному и ответственному конструированию своей цифровой идентичности.

В итоге, цифровая личность утвердилась не как пассивный «слепок», а как активная составляющая человеческого «Я» в современном мире — форма **цифрового капитала**, определяющая наши социальные и экономические возможности. Ее защита и осознанное конструирование превращаются из технической задачи в этический императив.

Перед обществом стоят новые вызовы: преодолеть **«цифровое неравенство»**, порожденное разной грамотностью в управлении данными, обеспечить **право на цифровое забвение** в противовес перманентности цифрового следа и выработать правовые нормы для регулирования **цифрового наследия**. Ответом на эти вызовы должно стать системное **«цифровое воспитание»**, формирующее культуру ответственности за свою виртуальную проекцию, от которой неотделима уже личность реальная.

Список литературы

1. Пармон, П. Зачем воруют персональные данные пользователей / П. Пармон. — Текст: электронный // RB.ru: [сайт]. — URL: <https://rb.ru/opinion/utechk-personalnyh-dannyh/> (дата обращения: 13.04.2022).
2. Вред социальных сетей: влияние на психику. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://nperov.ru>.
3. Чвякин В.А., Чертков А.С. Теория социальных сетей. – Издательство НОО Профессиональная наука, 2023.
4. Кондаков А.М., Костылева А.А. Цифровая идентичность, цифровая самоидентификация. Цифровой профиль: постановка проблемы // Вестник РУДН. Серия: информатизация образования. – 2019. Т.16. № 3. – С. 207-218.

© Римская Д.Т.

СЕКЦИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ И УБОРКА УРОЖАЯ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Неверова Ольга Петровна

к.б.н., доцент

Павленкова Татьяна Викторовна

к.б.н., доцент

Павленкова Елена Леонидовна

Прохорова Мария Андреевна

студенты

ФГБОУ ВО «Уральский государственный
аграрный университет»

Аннотация: В статье приводится информация о технологии возделывания яровой пшеницы: необходимые предшественники культуры, подготовка почвы, условия посева, необходимость внесения удобрений, а также уход за посевами (борьба с сорняками, вредителями и заболеваниями). Описывается технология уборки урожая яровой пшеницы – рассматриваются 2 способа – однофазный (прямое комбайнирование) и двухфазный (раздельный) способы.

Ключевые слова: яровая пшеница, зерно, семена, технология возделывания, подготовка почвы, севооборот, посев, удобрения, уборка урожая.

THE SILAGE HARVESTING PROCESS. SELECTION OF HERBS FOR SILAGE

Neverova Olga Petrovna

Pavlenkova Tatiana Viktorovna

Pavlenkova Elena Leonidovna

Prokhorova Maria Andreevna

Abstract: The article provides information on the technology of spring wheat cultivation: the necessary crop precursors, soil preparation, sowing conditions, the need for fertilizers, as well as crop care (control of weeds, pests and diseases).

The technology of harvesting spring wheat is described. 2 methods are considered – single-phase (direct combining) and two-phase (separate) methods.

Key words: spring wheat, grain, seeds, cultivation technology, soil preparation, crop rotation, sowing, fertilizers, harvesting.

Народно-хозяйственное значение. В Российской Федерации выращивают различные виды яровых зерновых хлебов. Яровая пшеница занимает одно из главных мест. Каждый год её выращивают примерно на 12,7 млн. га. Зерно яровой пшеницы служит не только кормом для сельскохозяйственных животных, но и сырьем для различных производств. Мука, изготовленная из пшеницы, широко используется для выпечки хлеба, а также для производства макарон и кондитерских изделий. Отруби яровой пшеницы, солома и полова используются на корм для всех видов сельскохозяйственных животных.

Ботаническая характеристика. Яровая пшеница представляет собой однолетнее травянистое растение, достигающее высоты 90-110 см. Стебель прямостоячий, полый или выполненные. Листья имеют ширину от 3 до 20 мм, обычно плоские, линейные или широколинейные, а также голые, волосистые или шероховатые [1]. Листовая пластинка имеет восковую налетку, которая защищает растение от потери влаги. Корневая система мочковатая. Зерно, являющееся плодом яровой пшеницы, имеет овальную форму или продолговатую, с плёночкой и зерновой оболочкой. Пшеница относится к растениям длинного светового дня, холодостойка. Самоопыляющаяся культура. Вегетационный период длится от 70 до 115 дней.

В России в основном выращивают 2 вида яровой пшеницы: мягкую и твердую. На долю посевов мягкой пшеницы приходится около 90% всех посевных площадей. Это связано с тем, что она лучше приспосабливается к почвенно-климатическим условиям.

Масса 1000 зерен мягкой пшеницы – 30-40 г, твердой – 40-55 г.

Подготовка почвы. Яровая пшеница предъявляет высокие требования к наличию питательных веществ в почве в доступной форме, что связано с её коротким вегетационным периодом и сниженной усвояющей способностью корневой системы. Твёрдая пшеница требовательна к плодородию почвы и её структуре. Лучше всего растет на чернозёмных и каштановых почвах. Для хорошего роста мягкой пшеницы подходят все виды черноземов, каштановые, средне- и слабоподзолистые почвы. Если выращивать пшеницу на дерново-подзолистых и серых лесных почвах – их необходимо известковать,

вносить органические и минеральные удобрения. Тяжелые глинистые и легкие песчаные почвы не пригодны для выращивания. Пшеница плохо растёт при повышенной кислотности почвы. Оптимальна реакция среды – слабокислая и нейтральная. Её рН 6,0-7,5.

Подготовка почвы под яровую пшеницу состоит из основной (зяблевой или осенней) и предпосевной (весенней) обработки. Система обработки зависит от предшественника, засоренности поля и механического состава почвы.

Основная обработка почвы. Осенняя обработка заключается в поверхностной и глубокой обработке почвы. Также производят послеуборочное лущение. Лущение способствует сохранению накопления влаги и борьбе с сорняками, улучшает воздушный режим почвы. Наиболее эффективно проводить его сразу после уборки предшествующей культуры, за 10-15 дней до зяблевой вспашки.

Предпосевная обработка почвы. Весенняя обработка почвы перед посевами заключается в культивации зяби с одновременным боронованием [2]. Благодаря такой обработке мы сохраняем влагу, накопленную за осенне-зимний период, разрыхляем и выравниваем верхний слой почвы. Затем производят предпосевную культивацию и прикатывание. Тяжелые почвы рыхлят на глубину 8-12 см, более легкие – на 6-7 см. При двукратной культивации глубина первой должна быть 8-10 см, второй – на 5-6 см [2,3].

Следует заметить, что по данным исследований, проводимыми в ФГБНУ «Курский ФАНЦ» в течение 2010-2020 гг., использование вспашки перед посевами гораздо эффективнее плоскорезной и поверхностной обработки почвы, так как это увеличивает запасы доступной влаги в пахотном слое почвы, нитратного азота, снижает засоренность посевов. Минус в том, что это требует экономически больших затрат [3].

Подготовка семян к посеву. На посев идут только те семена, которые имеют высокую энергию роста и высокую степень прорастания. Для этого семена перед посевом обязательно тщательно отсортировывают. Затем семена необходимо обеззаразить. Для этого проводят протравливание, обрабатывают их микроэлементами, проводят инокуляцию бактериальными препаратами. В жаркий период семена подвергают термической обработке на солнце в течение 3–5 дней, в холодный период – в сушилках с активной вентиляцией в течение 2–3 часов при температуре теплоносителя до 50°C.

Глубина посева яровой пшеницы составляет 4-5 см на легкой почве. В годы с засушливой весной глубину посева увеличивают на 1-3 см [3].

Место в севообороте. Яровую пшеницу можно успешно выращивать практически в любых регионах, начиная с северных территорий, где посевы доходят до Полярного круга, и заканчивая югом, востоком и западом. Основные районы возделывания яровой пшеницы в Нечерноземной зоне России включают Свердловскую и Пермскую области, а также республики Удмуртия и Татарстан. Это растение предъявляет высокие требования к предшествующим культурам. Наиболее подходящие почвы для яровой пшеницы характеризуются мелкокомковатой структурой, высоким содержанием питательных веществ, достаточным уровнем влаги, а также почвы, чистые от сорной растительности. В Западной Сибири, на Урале, в Зауралье и Северном Казахстане хорошими предшественниками яровой пшеницы являются: пласт и оборот пласта многолетних трав, кукуруза, подсолнечник, картофель и зернобобовые культуры. В засушливых степных районах наилучшим вариантом для севооборота считаются чистые пары. В северо-западной и северо-восточной частях Нечерноземной зоны клевер является отличным предшественником для яровой пшеницы. В западных районах Нечерноземной зоны хорошим предшественником ей служит лен.

Посев. Яровая пшеница относится к культурам самых ранних сроков посева. Если посев производить с задержкой 7-10 дней, то урожайность зерна снизиться на 25-40%.

Оптимальные способы посева яровой пшеницы – узкорядный и перекрестный. На тяжелых и средних почвах Нечерноземной зоны семена заделывают на глубину 3-4 см. В Центрально-Черноземной зоне и северных районах Сибири – на 3-6 см, в засушливых районах Сибири, Юго-Востока, Северного Кавказа, Украины и Казахстана — на 5-8 см [4]. Яровую пшеницу обычно высевают первой из хлебов, как только почва достигает физической спелости (температура посевного слоя 5-6°C), узкорядным способом. Высевают в среднем 5 млн. семян на 1 га.

Потребление питательных веществ. Для получения 1 т зерна пшеница потребляет из почвы азота около 30-45 кг, фосфора – 9-13 кг и калия – 16-25 кг. Дозы внесения минеральных удобрений рассчитываются на основе предполагаемой урожайности и содержания легкоусвояемых веществ в пахотном слое почвы. Как основное удобрение, часто применяют навоз, торф или местные органические удобрения. Рекомендованные нормы внесения

навоза составляют 15-20 тонн на гектар для черноземных почв и 20-30 тонн на гектар для серых лесных и дерново-подзолистых почв. Из минеральных используют фосфорные и калийные удобрения, которые вносят осенью под основную обработку почвы. Азотные удобрения вносят весной под культивацию или уже при посеве – в рядки.

Уход за посевами. Уход за посевами яровой пшеницы заключается в прикатывании, бороновании, борьбе с сорной растительностью, болезнями, вредителями и полеганием. Проводят прикатывание кольчато-шпоровыми катками для улучшения притока влаги из глубоких слоев почвы к семенам, для равномерной глубины заделки и достижения дружных всходов. Особенно его важно проводить в засушливых регионах и в сухую весну. Наибольший ущерб яровой пшенице наносят корневищные и корнеотпрысковые сорняки, такие как осот полевой, полынь обыкновенная и ромашка непахучая и другие. Система борьбы с сорняками основывается на агротехнических мероприятиях (правильном размещении культур, обработке почвы и уходе за посевами) и химических методах борьбы (использование гербицидов при обработке растений). Эффективными являются гербициды группы 2,4-Д и 2М-4Х в норме расхода 1 кг/га действующего вещества. Опрыскивание растворами препаратов проводят в фазе кущения. Химический метод борьбы с сорняками в 2-3 раза уменьшает засоренность посевов и повышает урожайность на 2-4 ц/га [3].

Уборка урожая. Существует 2 основных способа уборки яровой пшеницы. Первый способ называется двухфазный (раздельный). Его используют в тех случаях, когда посевы созревают неравномерно и присутствуют сорняки. При двухфазном способе уборку начинают проводить на 4-5 дней раньше – в период восковой спелости (влажность зерна при этом около 30%). Такой способ лучше всего применять в сухую погоду. Если погода будет влажной, необходимо следить, чтобы валок не соприкасался с почвой, так как он не будет проветриваться и подсыхать. Высота валков после скашивания в сухую погоду может достигать 25 см, во влажную – не более 15 см. Валки собирают не позже 7 дней после скашивания, когда зерно достигает влажности 16-18%.

Вторым способом является прямое комбайнирование (однофазный способ). Его используют на полях, которые не имеют сорняков. Важно, чтобы растения не были полёгшими. Комбайнирование проводят в фазе полного созревания зерна, когда влажность зерна достигает 14-17%. В этот период зерно легко вымолачивается и не осыпается. Поздние сроки уборки зерна

увеличивают его потери и снижают качество зерна, ранние – снижают массу зерен на несколько % [3, 5].

Однофазную уборку проводят в фазу полной спелости, двухфазную – в середине восковой спелости. Выбор способа уборки урожая яровой пшеницы зависит от погодных условий, состояния стеблестоя и степени созревания культуры. Мягкая яровая пшеница быстро и легко осыпается при созревании, поэтому двухфазную или однофазную уборку проводят за короткие сроки. Твердая пшеница более устойчива к осыпанию, но с уборкой задерживаться нельзя, так как перестой может приводить к отламыванию целых колосьев [3].

Яровая пшеница является ключевой продовольственной культурой в нашей стране, занимает важное место среди кормовых и технических культур. Для достижения высоких урожаев пшеницы необходимо соблюдать всю технологию её возделывания.

Список литературы

1. Невский С.А. Род 202. Пшеница — *Triticum* L. // Флора СССР = Flora URSS : в 30 т. / гл. ред. В.Л. Комаров. — Л. : Изд-во АН СССР, 1934. — Т. 2 / ред. тома Р.Ю. Рожевиц, Б. К. Шишкин. — С. 675—688. — 778, XXXIII с. — 5175 экз. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/364448> (дата обращения 10.11.2025).

2. Исайчев, В.А. Технология производства, хранения и переработки продукции растениеводства : учебное пособие / В.А. Исайчев. — Ульяновск : УлГАУ имени П.А. Столыпина, 2013. — 500 с. — ISBN 978-5-905970-15-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133780> (дата обращения 10.11.2025).

3. Лазарев, В.И. Технология возделывания яровой пшеницы : учебное пособие для СПО / В.И. Лазарев, Ж.Н. Минченко, Б.С. Ильин, А. Я. Башкатов ; Под редакцией доктора сельскохозяйственных наук, профессора В.И. Лазарева. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 160 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/233225> (дата обращения: 10.11.2025).

4. Технология возделывания яровой пшеницы / В.И. Лазарев, Ж.Н. Минченко, Б.С. Ильин, А.Я. Башкатов ; под редакцией В.И. Лазарева. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 160 с. — ISBN 978-5-507-

48234-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/352016> (дата обращения: 10.11.2025).

5. Наумкин, В.Н. Технология растениеводства : учебное пособие для вузов / В.Н. Наумкин, А.С. Ступин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 592 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156391> (дата обращения: 10.11.2025).

© Неверова О.П., Павленкова Т.В.,
Павленкова Е.Л., Прохорова М.А.

**ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ЙОГУРТА
РЕЗЕРВУАРНЫМ СПОСОБОМ С ДОБАВЛЕНИЕМ
ФРУКТОВО-ЯГОДНОГО НАПОЛНИТЕЛЯ**

**Прохорова Мария Андреевна
Павленкова Елена Леонидовна**
студенты

Научный руководитель: **Неверова Ольга Петровна**
канд. биол. наук, доцент
ФГБОУ ВО «Уральский государственный
аграрный университет»

Аннотация: В данной статье рассмотрена технология и особенности производства йогурта резервуарным способом. Особое внимание уделено технологическим процессам таким, как приемка сырья, очистка, гомогенизация, нормализация по жиру, пастеризация и сквашивание.

Ключевые слова: йогурт, сквашивание, кисломолочный продукт, молоко.

**TECHNOLOGY OF YOGURT PRODUCTION
BY THE RESERVOIR METHOD WITH THE ADDITION
OF FRUIT AND BERRY FILLING**

**Prokhorova Maria Andreevna
Pavlenkova Elena Leonidovna**
Scientific adviser: **Neverova Olga Petrovna**

Abstract: This article discusses the technology and features of the production of yogurt by the tank method. Special attention is paid to technological processes, such as reception of raw materials, cleaning, homogenization, normalization by fat, pasteurization and fermentation.

Key words: yogurt, fermentation, fermented milk product, milk.

Йогурт – это кисломолочный напиток с повышенным содержанием сухих обезжиренных веществ молока, произведенный с использованием смеси

заквасочных микроорганизмов – термофильных молочнокислых стрептококков и болгарской молочнокислой палочки, концентрация которых должна составлять не менее чем 10^7 КОЕ в 1 г продукта, с добавлением и без добавления различных немолочных компонентов [5].

При производстве йогурта добавляют различные вкусо-ароматические добавки и подсластители для придания вкусовых показателей, стабилизаторы – для достижения стабильной желеобразной консистенции, красители – для формирования цвета готового продукта. Существуют такие производства, которые не используют данные добавки, за исключением сахара. На таких производствах применяются натуральные фруктово-ягодные наполнители для вкусового разнообразия.

Внешний вид и консистенция у йогурта, произведенного резервуарным способом, однородная, без комочков и хлопьев. Вкус и запах должны быть чистыми, без посторонних ощущений. Цвет молочно-белый или обусловленный цветом добавленных компонентов [5].

Физико-химические показатели, соответствующие нормам, регламентируются спецификациями производства.

При производстве йогурта резервуарным способом все технологические процессы производятся в емкости-резервуаре.

Первый этап производства йогурта включает в себя приемку молока. На приемке молока проверяют такие показатели как температуру, кислотность, наличие антибиотиков, плотность, количество соматических клеток, содержание белка, жира, СОМО, группа чистоты. Все анализы производятся в приемной лаборатории молочного завода. После определения всех показателей лаборатория делает заключение о сортности молока. Молоко центробежным насосом через счетчик молока перекачивают в емкости и резервуары временного хранения и равномерной его переработки [3, 4].

Фильтрация и очистка молока. Сырое молоко подвергается фильтрации грубой и тонкой очистке. Охлажденное молоко очищают от механических примесей на центробежных сепараторах-очистителях периодического действия.

Подогрев и гомогенизация молока. Воздействие на жировую фазу и белок молока при гомогенизации основывается на том, что нагретый до температуры, превышающей температуру плавления молочного жира, продукт под давлением 5-25 МПа пропускается с большой скоростью через кольцевую щель между клапаном и седлом в гомогенизирующей головке. В результате происходит дробление жировых шариков молока и интенсивная механическая обработка

его белковой фазы. На данном этапе молоко подогревается до температуры 65-75°C. Гомогенизация подразделяется на раздельную и многоступенчатую. При производстве йогуртов чаще всего применяют раздельную, при этом молоко сепарируется, сливки гомогенизируются и нормализуются обратом [1, 2].

Наполнение в емкости. Для производства йогурта используют резервуары разной вместимости, в зависимости от количества перерабатываемого молока.

Нормализация по жиру. Йогуртную смесь нормализуют путем добавления обезжиренного молока или сливок, достигая необходимой жирности. Следует учитывать, что при сквашивании жирность йогурта уменьшается на 0,5-0,7 %.

Подогрев и внесение необходимых сухих ингредиентов. Подогрев осуществляется до температуры 40°C. При производстве йогурта вносят сухое молоко или сухое обезжиренное молоко по рецептуре. Это необходимо для придания более густой консистенции. Данные сухие ингредиенты вносятся через диспергатор, который позволяет добиться однородной консистенции без комочков.

Пастеризация молока. При производстве йогуртов чаще всего применяют высокотемпературную (95°C) кратковременную (15-30 сек) пастеризацию [1, 3].

Охлаждение до температуры сквашивания 37-42°C. Внесение закваски. Перемешивание.

Сквашивание. Продолжительность сквашивания смеси при температуре 40-42°C составляет 3-4 ч. Окончание сквашивания определяют по образованию прочного сгустка кислотностью 75-85 °Т. Охлаждение до температуры 25-30°C. Через 1 час после охлаждения смесь начинают перемешивать, одновременно добавляя оставшиеся компоненты рецептуры – ароматизаторы, красители, наполнители и т.д. При внесении в продукт плодово-ягодных наполнителей его общая кислотность увеличивается, что может привести к створаживанию сгустка и получению несвойственной консистенции. Это необходимо учитывать в процессе сквашивания. Затем сгусток охлаждают до температуры 25°C и тщательно перемешивают в течении 15 минут в целях получения однородной консистенции молочного сгустка и избежание отделения сыворотки. Охлажденный до 16-20°C сгусток подается на розлив.

Фасовка производится в пластиковые или бумажные стаканчики. Если йогурт производится с фруктово-ягодным наполнителем внизу тары, не смешиваясь с йогуртной массой, то сначала в стаканчик поступает фруктово-

ягодный наполнитель, далее йогуртная масса. Целевая температура фасовки – 23-32°C.

Доохлождение. Производится на складе готовой продукции при температуре 4°C в течение 8 часов.

Хранение. Осуществляется на складе готовой продукции – при температуре 4°C в течение 48 часов [1, 2].

Заключение

Процесс производства йогурта включает в себя основные процессы: приемка молока, очистка, гомогенизация, нормализация по жиру, пастеризация и сквашивание. На производствах могут быть внесены изменения или дополнения в стандартную технологию, которые представлены в спецификации определенного молокоперерабатывающего завода. Может проводиться двойная пастеризация, технологические процессы могут проводиться в разных резервуарах – нормализация в одном танке, сквашивание в другом. Однако по своим физико-химическим и органолептическим свойствам данный продукт должен соответствовать нормам, представленным в ГОСТ 31981-2013 «Йогурты. Общие технические условия» [5].

Список литературы

1. Погосян, Д.Г. Технология производства цельномолочных продуктов: учебное пособие / Д.Г. Погосян. — Пенза: ПГАУ, 2015. — 144 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142149>.
2. Технология хранения и переработки продукции животноводства: учебное пособие / Л.А. Коростелева, И.В. Сухова, М.А. Канаев [и др.]. — Самара: СамГАУ, 2021. — ISBN 978-5-88575-633-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179600>.
3. Бычкова, В.А. Технология производства молочных продуктов. Лабораторный практикум и материалы для самостоятельной работы: учебное пособие / В.А. Бычкова, О.С. Уткина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Ижевск: УдГАУ, 2020 — Часть 1 : Лабораторный практикум и материалы для самостоятельной работы — 2020. — 340 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/296711>.

4. Стандартизация, технология переработки и хранения продукции животноводства: учебное пособие / Г.С. Шарафутдинов, Ф.С. Сибагатуллин, Н.А. Балакирев [и др.]. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — ISBN 978-5-8114-3954-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130579>.

5. ГОСТ 31981-2013. Йогурты. Общие технические условия : национальный стандарт Российской Федерации : утвержден и введен в действие приказом Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации от 1 июля 2023 г.: введен впервые : дата введения 2013.14.11.

© Прохорова М.А., Павленкова Е.Л.

**СЕКЦИЯ
ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ
НАУКИ**

**ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ
ПРЕПОДАВАНИЯ МУЗЫКАЛЬНОГО ИНСТРУМЕНТА
У ДЕТЕЙ 8-10 ЛЕТ**

Черепанова Татьяна Александровна

студент

Научный руководитель: **Пожидаева Елизавета Игоревна**

преподаватель

ФГАОУ ВО «Омский государственный
университет им. Ф.М. Достоевского»

Аннотация: В статье рассматриваются психолого-педагогические особенности детей 8–10 лет при обучении игре на музыкальном инструменте. Анализируются ключевые трудности, связанные с мотивацией, саморегуляцией, моторной координацией и эмоциональным состоянием учащихся. Предлагаются педагогические методы и условия, способствующие эффективному усвоению исполнительских навыков, развитию интереса к музыке и эмоциональному благополучию ребёнка.

Ключевые слова: возрастная группа 8-10 лет, обучение, психолого-педагогические особенности, педагогические методы, мотивация, саморегуляция.

**PSYCHOLOGICAL AND PEDAGOGICAL FEATURES
OF TEACHING A MUSICAL INSTRUMENT
TO CHILDREN AGED 8-10 YEARS**

Cherepanova Tatyana Aleksandrovna

Scientific adviser: **Pozhidaeva Elizaveta Igorevna**

Abstract: The article examines the psychological and pedagogical features of children 8-10 years old when learning to play a musical instrument. The key difficulties related to motivation, self-regulation, motor coordination and emotional state of students are analyzed. Pedagogical techniques and conditions are offered that contribute to the effective assimilation of performing skills, the development of interest in music and the emotional well-being of the child.

Key words: age group 8-10 years, education, psychological and pedagogical features, pedagogical methods, motivation, self-regulation.

Обучение игре на инструменте в детском возрасте является важным этапом, который способствует развитию не только музыкальных навыков, но и общих психофизических аспектов развития (мышления, памяти, внимания, совершенствование двигательных навыков). Возраст от 8 до 10 лет отличается активным формированием познавательных процессов, эмоциональной сферы и мотивации к обучению, что предъявляет особые требования к методам преподавания и подходам к взаимодействию с учащимися. Понимание психолого-педагогических особенностей детей этого возрастного периода позволяет определить соответствующие методики, способствующие эффективному усвоению материала и сохранению интереса к музыке.

Целью данной статьи является рассмотрение ключевых психолого-педагогических факторов, влияющих на процесс преподавания гитары детям 8–10 лет, а также представление рекомендаций по организации учебного процесса с учетом возрастных особенностей учащихся.

В данном возрастном периоде продолжается развитие организма ребенка. Происходит активное формирование когнитивных и эмоционально-волевых процессов, что обусловлено переходом на новый этап психического формирования. Этот период характеризуется повышением уровня произвольного внимания, улучшением памяти и мышления, а также формированием аналитических и обобщающих функций сознания. Психика становится более гибкой, развиваются такие важные качества как самокритика и самодисциплина, впоследствии от которых будет зависеть качество обучения ребенка.

Более четко формируется отношение к себе. Начинает проявляться собственное мнение, которое активнее начинает отстаиваться. Благодаря взаимодействию с окружающими людьми и развитию самосознания складывается понимание собственной личности. Самооценка начинает складываться от восприятия себя в социуме, также важным является оценка родителей или значимого взрослого. В этом возрасте в личности ребенка происходит формирование волевого компонента. Ребенок начинает осознавать и принимать соотношение между внутренними желаниями и необходимыми требованиями [8]. В данный период в жизнь ребенка интегрируются обязанности в виде учебы и домашней работы, а вместе с ними и ожидания

относительно их выполнения. Несмотря на готовность психики к усвоению и принятию данных обязанностей, большое количество, однако может выступить в качестве стрессового фактора, способного негативно повлиять на эмоционально-психологическое состояние ребенка.

Бакушинский А. В. рассматривал периодизацию детского творчества. Первый период – 6-7 лет, этому возрасту соответствуют характеристики: отсутствие созерцания, активность, незаинтересованность в результате работы. Второй период – 8-10 лет, который характеризуется возникновением недлительной и эмоциональной созерцательной способности. Все больше времени дети могут усидчиво сидеть, внимательно слушать, переключаться и концентрироваться на задачах. Третий период – 11-15 лет, дети все больше обращают внимание на окружающий их мир, происходит снижение конструктивных способностей [2].

В области музыкального образования данная возрастная категория эффективнее проявляет себя в активном запоминании и воспроизведении материала.

Преподавание специального инструмента детям данной возрастной группы связано с рядом трудностей, обусловленных как психологическими особенностями, так и педагогическими факторами. Можно выделить ряд актуальных проблем:

1. Одной из первых является низкая мотивация. Определение мотивации дал Новиков А. М. в своем педагогическом словаре: «Мотивация – это побуждение человека к совершению определенных действий, которые требуют оценки и анализа других вариантов, выбора и принятия решений» [7, с. 115]. Из-за потери мотивации у ребенка может пропасть интерес к учебе. Несмотря на формирование предпосылок внутренней мотивации, у части детей сохраняется низкий интерес к регулярным занятиям музыкой, что может быть следствием неудачного опыта учебной деятельности или негативных эмоциональных переживаний, возникающие в процесс обучения.

2. Возрастные особенности внимания и концентрации. По Выготскому, саморегуляция – это произвольное овладение собственным поведением и психическими функциями с помощью культурных знаков, прежде всего речи [5]. Так, недостаточно сформированная саморегуляция затрудняет лучшее усвоение знаний.

3. На этапе формирования исполнительских навыков могут возникать трудности, связанные с недостаточно развитой моторной координацией, что ухудшает качество исполнения и замедляет прогресс обучения.

4. Помимо этого, частой проблемой является отсутствие адекватной психологической поддержки, в результате чего дети могут испытывать тревожность, страх перед ошибками и публичными выступлениями, что негативно сказывается на учебной мотивации и творческом выражении.

В статье Астапенко Е. В. рассматривает несколько видов мотивации: внешняя и внутренняя. Внешняя мотивация исходит от других людей, например, от родителей, учителей или общества. Проявляя истинный интерес к учебе ребенка и другим его занятиям, помогая с трудными задачами и давая самостоятельный выбор ребенку, родители могут повысить внешнюю мотивацию к учебе у него [1].

Внутренняя мотивация – это стимул действовать, исходя из целей, которые происходят из желаний. Для внутренней мотивации ученик должен проявлять интерес к знаниям и познанию нового. Развить ее можно при помощи разных игровых методов, через поощрение достижений, создание комфортной учебной среды.

В своей работе Вершинина Л. В. и Дурова Т. С. отмечали несколько психолого-педагогических условий, при выполнении которых развитие саморегуляции у дошкольников улучшалась:

1. Налажено эффективное взаимодействие между образовательным учреждением и семьей.

2. Основой воспитательно-образовательного процесса служит разработанная научно обоснованная модель формирования саморегуляции у детей дошкольного возраста.

3. Внимание уделяется индивидуально-психологическим особенностям детей, включая их формально-динамическую характеристику [3].

Для решения проблемы недостаточной моторной координации, слабой техники игры у детей при формировании исполнительских навыков рекомендуется внедрять комплексные методы развития.

Необходимо включать в занятия специальные упражнения для развития мелкой моторики, упражнения на ловкость и точность движений, что способствует укреплению моторных функций. Также важно систематически тренировать технические навыки через постепенное освоение элементов правильной постановки рук, техники исполнения и динамики, используя

игровые и наглядные методы. В результате таких мер повышается моторная координация, улучшается техника исполнения, что способствует более успешному овладению музыкальным инструментом и выполнению произведений.

Эмоциональное состояние ученика оказывает влияние на его способность сосредоточиться, воспринимать информацию, развивать критическое мышление и решать задачи. В то же время положительные эмоции способствуют расширению умственных возможностей, стимулируют творческое мышление и облегчают процесс освоения новых знаний. Власова Л.В. предлагает встроить программы по развитие эмоционального интеллекта у детей. Создать комфортную, поддерживающую школьную среду между учащимися и преподавателями. Психологическую поддержку также может оказывать психолог, проводя тренинги по развитию навыков преодоления эмоциональных трудностей. Важно подключать в эту работу не только детей, но и их родителей через семинары и родительские собрания. Принятие этих мер может способствовать улучшению эмоционального благополучия учащихся, уменьшению уровня стресса и повышению общего уровня удовлетворенности школьной жизнью [4].

Обучение игре на инструменте в возрасте 8–10 лет требует особого внимания к психолого-педагогическим особенностям детей. Успешность занятий во многом определяется сочетанием мотивации, саморегуляции, развития моторики и эмоциональной поддержки. Комплексный подход, учитывающий эти факторы, обеспечивает не только овладение исполнительскими навыками, но и формирование устойчивого интереса к музыке и развитию личности ребёнка.

Список литературы

1. Астапенко Е.В. Мотивационные ресурсы личности для успешного обучения и самосовершенствования // Вестник ОГУ. 2016. № 3(191).
2. Бакушинский А.В. Художественное творчество и воспитание: Опыт исследований на материале пространственных искусств. М.: Культура и просвещение, 1922. – 303 с.

3. Вершинина Л.В., Дурова Т.С. Развитие саморегуляции детей старшего дошкольного возраста в условиях дошкольной образовательной организации // Ped.Rev.. 2018. № 3(21).
4. Власова Л.В. Поддержка эмоционального благополучия учеников в школе // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2023. № 6-3 (81).
5. Выготский Л.С. Собрание сочинений: в 6 т. Т. 3. Проблемы развития психики / Под ред. А.М. Матюшкина. М.: Педагогика, 1983. – 368 с.
6. Мочалова Светлана Александровна Опыт исследования возрастных особенностей развития творческих способностей детей 5-10 лет // Известия РГПУ им. А.И. Герцена. 2009. № 98.
7. Новиков А.М. Методология: словарь системы основных понятий. – М.: Либроком, 2013. – 275 с.
8. Холиков К.Б. Особенности работы педагога с младшими школьниками по направлению музыки // Science and Education. 2023. № 7.

© Черепанова Т.А.

**СЕКЦИЯ
ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ
НАУКИ**

ПСИХОСОМАТИЧЕСКАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ПСИХИЧЕСКИХ ПЕРЕЖИВАНИЙ

Акимочкина Ольга Александровна

студент

ФГБОУ ВО «Орловский государственный
университет имени И.С. Тургенева»

Аннотация: Статья посвящена анализу психосоматических соотношений как комплексного биопсихосоциального феномена. Рассматриваются нейрофизиологические механизмы трансформации психического стресса в соматическую симптоматику, включая дисфункцию гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой оси, вегетативный дисбаланс и формирование хронического мышечного напряжения. В работе представлена систематизированная таблица корреляций между доминирующими внутренними конфликтами, психологическими темами и профилями соматических реакций. В качестве практического инструмента предлагается пошаговый алгоритм работы с психосоматическими проявлениями, интегрирующий этапы осознания связи, развития эмоционального интеллекта, экологичного отреагирования аффекта и обязательного обращения за профессиональной помощью. Подчеркивается необходимость дифференциальной диагностики и синергии медицинского и психологического подходов для достижения целостного здоровья.

Ключевые слова: психосоматика, психосоматические расстройства, психофизиология, биопсихосоциальная модель, внутренний конфликт, соматизация, хронический стресс, кортизол, вегетативная нервная система, мышечный панцирь, алекситимия, эмоциональный интеллект, психосоматические соотношения, психологическая защита, дифференциальная диагностика, психотерапия.

PSYCHOSOMATIC TRANSFORMATION OF MENTAL EXPERIENCES

Akimochkina Olga Alexandrovna

Abstract: The article is devoted to the analysis of psychosomatic relationships as a complex biopsychosocial phenomenon. Neurophysiological mechanisms of

transformation of mental stress into somatic symptoms are considered, including hypothalamic-pituitary-adrenal axis dysfunction, autonomic imbalance and the formation of chronic muscle tension. The paper presents a systematic table of correlations between dominant internal conflicts, psychological themes, and somatic reaction profiles. As a practical tool, a step-by-step algorithm for dealing with psychosomatic manifestations is proposed, integrating the stages of connection awareness, emotional intelligence development, environmentally friendly affect response, and mandatory professional help. The need for differential diagnosis and synergy of medical and psychological approaches to achieve holistic health is emphasized.

Key words: psychosomatics, psychosomatic disorders, psychophysiology, biopsychosocial model, internal conflict, somatization, chronic stress, cortisol, autonomic nervous system, muscular carapace, alexithymia, emotional intelligence, psychosomatic relationships, psychological protection, differential diagnosis, psychotherapy.

Исторически в медицинской науке преобладал редукционистский подход, рассматривавший человеческий организм как сложную биологическую систему, где патологические процессы имеют исключительно соматическую природу. Современные исследования последовательно демонстрируют интегративную взаимосвязь между психическими процессами и соматическим состоянием, что расширяет понимание патогенеза многих заболеваний. Феномен психосоматики, ранее занимавший периферийное положение в академическом дискурсе, в настоящее время представляет значительный интерес для междисциплинарных исследований на стыке клинической медицины, нейробиологии и психологии.

В основе психосоматических расстройств лежит научно подтверждённый факт конверсии психических состояний в физиологические симптомы. Хронический стресс, неотреагированные эмоции и глубинные внутриличностные конфликты инициируют каскады нейроэндокринных реакций, последовательно приводящих к функциональным, а в дальнейшем – к органическим нарушениям в различных системах организма. Спектр психосоматических проявлений, включающий сердечно-сосудистые патологии, дерматологические заболевания, желудочно-кишечные расстройства и иммунную дисфункцию, демонстрирует значительную клиническую вариабельность [2, с. 352].

Актуальность изучения психосоматических соотношений возрастает в условиях современной цивилизации, характеризующейся интенсификацией темпа жизни, информационной нагрузкой и социальной напряжённостью. В клинической практике отмечается увеличение случаев, когда объективные методы диагностики не выявляют органической патологии, несмотря на наличие субъективных страданий и функциональных ограничений, снижающих качество жизни пациентов. Подобные клинические ситуации требуют применения биопсихосоциальной модели заболевания, выходящей за рамки традиционной медицинской парадигмы.

Психосоматика представляет собой междисциплинарную область научного знания, исследующую механизмы влияния психологических факторов на возникновение, динамику и исход соматических заболеваний. Методологической основой исследования выступает концепция психосоматических соотношений, предполагающая наличие устойчивых взаимосвязей между эмоциональными состояниями, личностными характеристиками и физиологическими процессами [1, с. 336].

Для понимания природы психосоматических явлений необходимо рассмотреть биологические механизмы, лежащие в их основе. Существуют определенные физиологические пути, через которые психическое напряжение трансформируется в соматическую симптоматику.

Одним из ключевых патофизиологических механизмов является активация гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой оси, известной как стресс-реакция. При воздействии стрессогенных факторов центральная нервная система инициирует каскад нейроэндокринных процессов: гипоталамус стимулирует секрецию кортикотропин-рилизинг-гормона, что приводит к высвобождению адренокортикотропного гормона гипофизом и последующей продукции кортизола и адреналина корой надпочечников. Данный процесс сопровождается комплексом физиологических изменений: повышением частоты сердечных сокращений и артериального давления для улучшения перфузии скелетной мускулатуры, увеличением мышечного тонуса, замедлением деятельности желудочно-кишечного тракта и временным подавлением иммунной функции [7, с. 367].

Особенностью современного человека является хроническая активация данной системы при отсутствии адекватного моторного ответа на стрессовые стимулы. Длительное повышение уровня кортизола в крови приводит к прогрессирующим изменениям сердечно-сосудистой системы, снижению иммунологической реактивности и устойчивому мышечному гипертонусу.

Другим важным каналом является вегетативная нервная система (ВНС) – наш внутренний автопилот, управляющий работой органов. Данная система включает два антагонистических отдела: симпатический, ответственный за процессы мобилизации, и парасимпатический, обеспечивающий восстановительные функции. Симпатическая активация инициирует описанные выше процессы физиологической мобилизации, тогда как парасимпатическая система модулирует сердечную деятельность, мышечный тонус и функции желудочно-кишечного тракта [6, с. 160].

В физиологических условиях наблюдается динамическое равновесие между отделами ВНС. При хроническом стрессе развивается устойчивый симпатико-тонический дисбаланс, приводящий к дефициту парасимпатической активности. Отсутствие адекватных восстановительных фаз способствует формированию патологических состояний, включая синдром раздраженного кишечника, артериальную гипертензию и другие функциональные расстройства.

Третьим значимым патогенетическим механизмом выступает формирование стойких мышечных напряжений, возникающих как соматическое выражение эмоциональных состояний. Подавленные аффективные реакции, в особенности гнев и страх, проявляются в виде стойких мышечных гипертонусов. Повышенный тонус жевательной мускулатуры может коррелировать с состояниями фрустрации, в то время как гипертензия мускулатуры плечевого пояса часто ассоциирована с тревожными расстройствами. Напряжение поясничной группы мышц нередко наблюдается при нарушениях психологической адаптации.

Длительное сохранение указанных мышечных паттернов приводит к развитию хронических болевых синдромов, биомеханических нарушений опорно-двигательного аппарата и значительному ограничению моторных функций. Данные патофизиологические изменения формируют порочный круг, усугубляющий как соматическую, так и психологическую симптоматику [3, с. 298].

Повторяющиеся физические симптомы – будь то головная боль или кожные проявления – часто указывают на наличие нерешенных психологических проблем. Организм человека функционирует как целостная система, в которой психическое и физическое состояние взаимосвязаны.

Невыраженные переживания, хронический стресс и внутренние конфликты могут проявляться через телесные симптомы. Эта закономерность

отражает сложившуюся в организме систему компенсации, когда при недостаточной осознанной переработке эмоциональных переживаний их влияние проявляется на физиологическом уровне.

Представленная таблица 1 систематизирует наиболее изученные и часто наблюдаемые корреляции между определенными жизненными темами, внутренними конфликтами и реакцией организма. Важно: это не диагноз, а повод задуматься.

Эмпирические данные подтверждают высокую чувствительность соматической сферы к неосознаваемым психоэмоциональным состояниям. Приведенная таблица не предназначена для клинической диагностики и не отражает инвариантные соотношения. Ее методологическая ценность заключается в структурировании исследовательского подхода, где фундаментальным этапом выступает верификация комплексного характера взаимосвязей между психогенными и соматическими компонентами в рамках единой психофизиологической системы.

Таблица 1

**Корреляция психоэмоциональных факторов
и соматической симптоматики**

Система организма	Психологическая тема	Внутренний конфликт	Возможные симптомы
Кожные покровы	Границы между «Я» и миром, уязвимость, подавленная агрессия или стыде, желание отгородиться от внешних контактов.	«Я хочу общения, но боюсь быть раненым»	Экзема, псориаз, крапивница
Желудочно-кишечный тракт	Невозможность «принять» или «переварить» неприятные события, новости или изменения.	«Меня от этой ситуации просто тошнит»	Гастрит, синдром раздражения кишечника, язва
Дыхательная система	Символ свободы, пространство, чувство «задушенным» чрезмерной опекой, контролем или собственными обязательствами.	«У меня нет права дышать свободно / занимать пространство»	Бронхиальная астма, гипервентиляция

Продолжение таблицы 1

Сердечно-сосудистая система	Символ любви и радости, взваливание на себя чрезмерную ответственность и невозможность расслабиться.	«Я должен все контролировать, я несу все на себе»	Гипертония, аритмия, тахикардия.
Нервная система	Перфекционизм, чрезмерный самоконтроль, страх ошибки.	«Я не соответствую своим же высоким требованиям».	Головные боли (напряжение)

Данная классификация служит ориентировочной схемой для первичной оценки возможных взаимосвязей, где первостепенное значение имеет признание системного характера взаимодействия между психическими и соматическими процессами [10, с. 128].

Соматическая сфера компенсирует недостаточную когнитивную переработку эмоциональных переживаний через физиологические механизмы. Например, психологический дистресс может проявляться гастро-интестинальной симптоматикой, включая эпигастральный дискомфорт.

Подавленные аффективные состояния, в частности, гнев, соматизируются в форме стойких мышечных гипертонусов в области головы, шеи и спины. Феномен психологического давления, связанный с межличностными отношениями или ролевыми перегрузками, может клинически манифестировать в виде бронхообструктивных реакций, характерных для бронхиальной астмы [1, с. 336].

Таким образом, психосоматический симптом представляет собой не дисфункцию, а компенсаторный механизм, сигнализирующий о необходимости психологической адаптации.

На клинической практике идентификация этиологических факторов нередко приводит к возникновению феномена поведенческого тупика, когда пациент, осознав патогенетическую роль доминирующих психологических паттернов, сталкивается с невозможностью их самостоятельной модификации.

Следующий шаг – создать чёткий план действий. Для исцеления недостаточно одного понимания, нужны конкретные инструменты, которые проведут вас от осознания проблемы до её решения с помощью специалистов [9, с. 592].

Знание о том, как психика влияет на тело, подводит нас к главному — что именно нужно делать, чтобы разорвать этот порочный круг. Весь этот процесс самопомощи можно структурировать в понятную и простую схему (рис. 1).

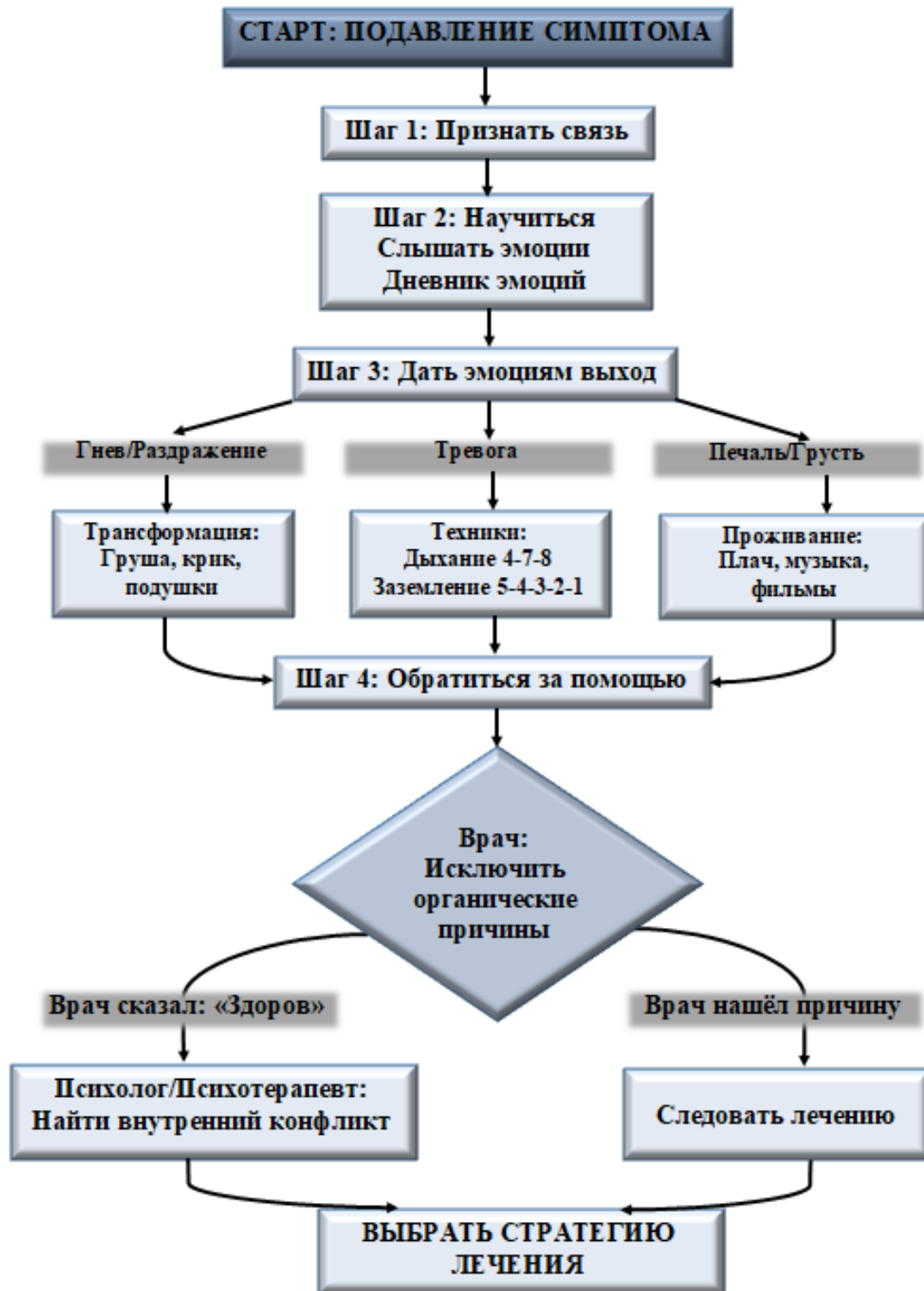


Рис. 1. Модель психосоматической диагностики и коррекции

Данная схема представляет собой пошаговый маршрут для работы с психосоматическими симптомами, где физическая боль или недомогание — это язык, на котором наше тело пытается сообщить о непржитых эмоциях и внутренних напряжениях.

Начальный этап терапевтического вмешательства предполагает установление связи между психоэмоциональным состоянием и соматической симптоматикой. В рамках данного процесса пациенту рекомендуется провести системный самоанализ, включающий фиксацию временной корреляции между возникновением симптома и предшествующими событиями, выявление ситуационных и интерперсональных триггеров, а также анализ возможных вторичных выгод соматического состояния [2, с. 360].

Второй этап направлен на развитие навыков идентификации и дифференциации эмоциональных состояний. Для преодоления нарушений эмоционального самовыражения применяется методика ведения дневника эмоций, предполагающая регулярную рефлексия актуального аффективного фона. Ключевым аспектом является регистрация эмоций без их категоризации на позитивные и негативные, что способствует формированию более интегрированного самовосприятия [8, с. 6].

На третьем этапе осуществляется освоение методов регуляции эмоциональной сферы. Для работы с состояниями фрустрации и раздражительности рекомендуются методы канализации аффекта через физическую активность. При тревожных состояниях показаны дыхательные техники (по схеме 4-7-8) и практики сенсорного заземления, способствующие нормализации психофизиологического состояния. Для проработки субдепрессивных состояний предлагаются методы экспрессивной терапии, направленные на легитимацию эмоционального переживания.

Заключительный этап предусматривает обязательное обращение за специализированной помощью. Важным принципом является взаимодополняемости психосоматического подхода и доказательной медицины. Первичная диагностика у профильного медицинского специалиста необходима для исключения органической патологии. При сохранении симптоматики или ее хроническом течении показана параллельная работа с клиническим психологом или психотерапевтом для выявления глубинных конфликтов.

Таким образом, эта схема ведёт человека по целостному пути: от осознания связи между психикой и телом через развитие эмоциональной грамотности к безопасному выражению чувств и, наконец, к комплексной работе со специалистами для достижения устойчивого здоровья.

Психосоматическая симптоматика представляет собой эволюционно сформированный механизм психофизиологической регуляции, а не проявление дисфункции. Данный биологический процесс имеет конкретные патофизиологические корреляты, включающие активацию гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой оси, дисбаланс вегетативной нервной системы и формирование стойких мышечных гипертонусов [7, с. 367].

Проведенный анализ демонстрирует, что соматические проявления часто детерминированы неразрешенными внутриличностными конфликтами, неотрагированными эмоциональными состояниями и хроническим стрессом, превышающим компенсаторные возможности организма. Указанные психофизиологические взаимосвязи требуют комплексного изучения в рамках биопсихосоциального подхода к пониманию здоровья и болезни.

Ключевым принципом является интеграция психосоматического подхода со стандартной медицинской диагностикой. Врач исключает органическую патологию, психолог выявляет психогенные факторы – вместе они образуют комплексную систему оказания помощи.

Таким образом, психосоматический подход демонстрирует, что организм функционирует как интегрированная система, где соматические проявления отражают состояние психоэмоциональной сферы. Физиологические симптомы могут сигнализировать о наличии неосознаваемых потребностей, неотрагированных аффектов и нарушений психологического гомеостаза.

Верификация данной взаимосвязи, последующее изучение лежащих в ее основе механизмов и разработка стратегий психической саморегуляции составляют основу формирования устойчивого психофизиологического благополучия. Такой подход предполагает рассмотрение человека как сложной биопсихосоциальной системы, где физиологические и психические процессы находятся в неразрывном единстве и требуют комплексного рассмотрения.

Список литературы

1. Александер, Ф. Психосоматическая медицина. Принципы и практическое применение. — М.: Институт общегуманитарных исследований, 2011. — 336 с.
2. Васильева, О.С., Филатов, Ф.Р. Психология здоровья человека: эталоны, представления, установки. — М.: Академия, 2001. — 352-360 с.
3. Гроф, С. Холотропное сознание. — М.: АСТ, 2004. — 298 с.

4. Ильин, Е.П. Психология индивидуальных различий. — СПб.: Питер, 2021. — 498 с.
5. Малкина-Пых, И.Г. Психосоматика: Справочник практического психолога. — М.: Эксмо, 2005. — 992 с.
6. Миннуллин, Р.Ф. Дневник эмоций: рабочая тетрадь для развития эмоционального интеллекта. — М.: Бомбора, 2022. — 160-164 с.
7. Райх, В. Характероанализ. Техника и основные положения. — М.: Когито-Центр, 2006. — 367 с.
8. Самохвалова, А.Г., Шамрей, В.К. Психосоматические расстройства: нейробиология и клинические аспекты // Обозрение психиатрии и медицинской психологии имени В.М. Бехтерева. — 2020. — № 2. — С. 4-12.
9. Сандомирский, М.Е. Психосоматика и телесная психотерапия: Практическое руководство. — М.: Класс, 2005. — 592 с.
10. Селье, Г. Стресс без дистресса. — М.: Прогресс, 1982. — 128 с.

© Акимочкина О.А., 2025

**СЕКЦИЯ
ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЕ
НАУКИ**

**ОБЗОР БОТАНИЧЕСКИХ, ФИТОХИМИЧЕСКИХ
И БИОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ВИДОВ
РОДА *HAPLOPHYLLUM* (RUTACEAE)**

Султангазы Алуа Ерболаткызы

магистрант

Научный руководитель: **Кантуреева Айгерим Мамытжановна**

PhD, ассоциированный профессор

НАО «Казахский национальный медицинский
университет имени С.Д. Асфендиярова»

Аннотация: В статье рассматриваются ботанические, фитохимические и биологические особенности представителей рода *Haplophyllum* (семейство *Rutaceae*). Проведён анализ литературных данных о морфологических признаках, ареале распространения и эколого-географических особенностях видов, произрастающих на территории Центральной Азии и Казахстана. Особое внимание уделено видам *Haplophyllum dauricum*, *Haplophyllum bucharicum* и *Haplophyllum sieversii*. Изучены сведения о химическом составе растений, включая содержание алкалоидов, флавоноидов, кумаринов и эфирных масел, а также данные об их биологической активности и этномедицинском применении. Проведено сравнение фитохимических и фармакологических характеристик указанных видов. На основе анализа источников сделаны выводы о потенциале растений рода *Haplophyllum* как перспективных объектов для дальнейших фитохимических и фармакологических исследований.

Ключевые слова: *Haplophyllum*, *Rutaceae*, фитохимия, алкалоиды, флавоноиды, кумарины, биологическая активность, лекарственные растения, Казахстан.

**A REVIEW OF THE BOTANICAL, PHYTOCHEMICAL,
AND BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF SPECIES
OF THE GENUS *HAPLOPHYLLUM* (RUTACEAE)**

Sultangazy Alua Erbolatkyzy

Scientific adviser: Kantureeva Aigerim Mamytzhanovna

Abstract: The article examines the botanical, phytochemical, and biological characteristics of the genus *Haplophyllum* (family *Rutaceae*). A literature analysis was conducted on the morphological traits, distribution range, and ecological-geographical features of species occurring in Central Asia and Kazakhstan. Special attention is given to *Haplophyllum dauricum*, *Haplophyllum bucharicum*, and *Haplophyllum sieversii*. The chemical composition of these plants, including alkaloids, flavonoids, coumarins, and essential oils, as well as their biological activities and ethnomedicinal uses, is reviewed. A comparative analysis of the phytochemical and pharmacological properties of the selected species is presented. Based on the reviewed literature, conclusions are drawn regarding the potential of *Haplophyllum* species as promising candidates for further phytochemical and pharmacological research.

Key words: *Haplophyllum*, *Rutaceae*, phytochemistry, alkaloids, flavonoids, coumarins, biological activity, medicinal plants, Kazakhstan.

Род *Haplophyllum* A. Juss. относится к семейству *Rutaceae*, включающему более 150 родов и около 2000 видов [1]. Представители рода — травянистые растения и полукустарники с линейными или ланцетными листьями, правильными жёлтыми цветками, собранными в метельчатые или щитковидные соцветия. Плод — многолистовка, раскрывающаяся по пяти створкам, с одним семенем в каждой. Многие представители этого семейства являются источниками биологически активных веществ — алкалоидов, флавоноидов, кумаринов и эфирных масел — с противомикробной, противовоспалительной и антиоксидантной активностью [2].

Род *Haplophyllum* представлен более чем 70 видами, которые распространены преимущественно в районах Евразии, включая Центральную Азию, Средиземноморье, Иранское нагорье и Кавказ [3]. В Казахстане отмечаются эндемичные и редкие виды, что делает их ценными объектами для ботанических и фармакологических исследований.



Рис. 1. Ареал распространения растений рода *Harlophyllum*

Цель настоящей работы — обобщить и проанализировать данные о морфологических, фитохимических и биологических особенностях видов рода *Harlophyllum*, с акцентом на виды, произрастающие в Казахстане: *H. dauricum*, *H. bucharicum* и *H. sieversii*.

Harlophyllum dauricum (L.) G.Don (Цельнолистник даурский) – растение зеленое, многостебельное, покрыто точечными железками, стебли густо облиственные, 10-25 см высотой. Листья сидячие, к основанию постепенно суженные, мелко городчатые. Соцветие немногочетковое, щитковидное. Чашелистики опадающие, треугольно-яйцевидные. Лепестки желтые, голые, удлинненно-эллиптические, ланцетные, быстро суженные в короткий ноготок, 0,6-0,8 см длиной. Цветение в июне-июле [4]. Произрастает на территории Восточной и Западной Сибири, Монголии и Северо-Восточного Китая [5].



Рис. 2. *Harlophyllum dauricum* (L.) G.Don

Harlophyllum bucharicum Litv. (Цельнолистник бухарский) – полукустарник со многими стеблями, высотой 15-35 см, листья слегка

мясистые, ланцетные или обратнойцевидные, цветки желтые, в метельчато-щитковидном соцветии, плод — открывающаяся коробочка. Распространен в Средней Азии [6].



Рис. 3. *Haplophyllum bucharicum* Litv

Haplophyllum sieversii Fisch. (Цельнолистник исколотый) — многолетний травянистый вид, растение обычно достигает высоты 30–70 см, имеет прямой ветвистый стебель и широкопродолговатые или ланцетные листья с цельным краем. Соцветие представляет собой метельчато-щитковидный комплекс жёлтых цветков, плоды — коробочки. Широко распространён в Центральной Азии. Основные районы его произрастания включают Среднюю Азию, особенно Узбекистан, Таджикистан, Туркменистан, а также южные и юго-восточные области Казахстана [7]. Растение предпочитает каменистые склоны, предгорья и полузасушливые участки, где оно встречается как отдельными кустиками, так и небольшими группами [8].



Рис. 4. *Haplophyllum sieversii* Fisch

Таблица 1

**Основные группы биологически активных соединений
у *H. dauricum*, *H. bucharicum* и *H. sieversii***

Вид	Группа соединений	Уникальные соединения	Части растения	Методы выявления
<i>Haplophyllum dauricum</i> (L.) <i>G.Don</i>	Алкалоиды	Хаплофиллин	Корни, стебли, листья	TLC, HPLC, NMR, химические тесты
	Флавоноиды	Кверцетин, апигенин, кемпферол	Листья, стебли	HPLC, UV-спектроскопия, NMR
	Кумарины	Фуранокумарины	Листья, корни	TLC, HPLC, UV-спектроскопия
	Эфирные масла	α -пинен, лимонен, кемпферол	Надземные части	GC-MS
	Лигнаны	Дауринол	Корни, стебли	Колонковая хроматография, NMR, MS
<i>Haplophyllum bucharicum</i> <i>Litv.</i>	Алкалоиды	Дифиллин	Корни, стебли, листья	TLC, HPLC, NMR, химические тесты (Драгендорф, Майер)
	Флавоноиды	Кверцетин, кемпферол, апигенин	Листья, стебли	HPLC, UV-спектроскопия, NMR
	Кумарины	Скопарин, фуранокумарины	Листья, корни	TLC, HPLC, UV-спектроскопия
	Эфирные масла	Лимонен, α -пинен	Надземные части	GC-MS
<i>Haplophyllum sieversii</i> Fisch.	Алкалоиды	Harplamine	Корни, стебли, листья	TLC, HPLC, NMR, химические тесты (Драгендорф, Майер)
	Флавоноиды	Кверцетин, апигенин, кемпферол	Листья, стебли	HPLC, UV-спектроскопия, NMR
	Кумарины	Фуранокумарины	Листья, стебли	TLC, HPLC, UV-спектроскопия
	Эфирные масла	α -пинен, лимонен, сесквитерпены	Надземные части	GC-MS

Таблица 1 обобщает химический состав рода *Haplophyllum* (*Rutaceae*), демонстрируя основные группы биологически активных соединений — алкалоиды, флавоноиды, кумарины, эфирные масла и лигнаны. Приведены характерные вещества, части растений, их биологическая активность и методы

выявления. Такая систематизация подчёркивает химический потенциал цельнолистников и их значимость для фармакологических исследований [9].

Растения рода *Haplophyllum* привлекают внимание исследователей благодаря богатому содержанию биологически активных соединений, которые определяют их фармакологический потенциал. Изучение видов, произрастающих в Центральной Азии, показало, что *H. dauricum*, *H. Bucharicum* и *H. sieversii* обладают разнообразной биологической активностью, включая антимикробное, противовоспалительное, антиоксидантное и цитотоксическое действие.

Haplophyllum dauricum содержит алкалоиды хаплофиллин и дауринол, которые демонстрируют высокую цитотоксическую активность *in vitro* против линий раковых клеток, таких как MDA-MB-231 и A549, и ингибируют топоизомеразу $\text{II}\alpha$, что делает этот вид перспективным для исследований противоопухолевых эффектов. Кроме того, хаплофиллин проявляет антимикробную активность, а флавоноиды усиливают антиоксидантные и противовоспалительные свойства растения [10].

Haplophyllum bucharicum содержит алкалоид дифиллин, который также проявляет антимикробную активность против бактерий и грибов. Кумарины и флавоноиды, содержащиеся в растении, способствуют антиоксидантной и противовоспалительной активности. Цитотоксический эффект у этого вида выражен умеренно, но подтверждает его фармакологический потенциал [11].

Haplophyllum sieversii выделяется алкалоидом *Haplamine*, причем *Haplamine* показал активность против нескольких линий раковых клеток, включая HeLa и HCT-116. Кроме того, соединения этого вида обладают выраженным антимикробным, антиоксидантным и противовоспалительным действием, что связано с наличием фуранокумаринов и флавоноидов [12].

Изучение биологической активности этих растений проводится с использованием *in vitro* тестов на бактерии и грибы, цитотоксических исследований на клеточных линиях, оценки антиоксидантного потенциала с помощью методов DPPH и ABTS, а также *in vivo* моделей воспалительных и метастатических процессов.

Таким образом, все три вида цельнолистника демонстрируют значительный фармакологический потенциал. Особый интерес представляют их уникальные алкалоиды — дауринол (*H. dauricum*) и *Haplamine* (*H. sieversii*), которые делают эти растения перспективными объектами для дальнейших исследований и разработки новых лекарственных средств природного происхождения.

Список литературы

1. The Plant List. URL: www.theplantlist.org (дата обращения 07.11.2025).
2. Prieto, JM «Haplophyllum A. Juss – богатый источник биологически активных природных веществ». В книге «Биоактивные соединения: типы, биологическая активность и воздействие на здоровье» под ред. Bitterlich, A., Fischl, S.; Nova Science Publishers: Нью-Йорк, штат Нью-Йорк, США, 2012; стр. 341–380. URL: [Google Scholar].
3. Britannica. URL: Rutaceae | Citrus, Phellodendron & Zanthoxylum | Britannica (дата обращения 07.11.2025).
4. Phylogeny, morphology, and biogeography of Haplophyllum (Rutaceae), a species-rich genus of the Irano-Turanian floristic region / Gabriele Salvo, Sara Manafzadeh, Farrokh Ghahremaninejad, Komiljon Tojibaev, Louis Zeltner, Elena Conti / URL: <https://doi.org/10.1002/tax.602018> (accessed 01.04.2011).
5. Малая энциклопедия Забайкалья: Природное наследие / гл. ред. Р.Ф. Гениатулин. – Новосибирск: Наука, 2009. – 698 с.
6. Цельнолистник (Haplophyllum A. Guss.). URL: <https://www.cnsnb.ru/AKDIL/0045/base/k0420029.html>.
7. Цельнолистник. URL: <https://agbina.com/catalog/czelnolistnik-3/>.
8. Diversity of the Mountain Flora of Central Asia with Emphasis on Alkaloid-Producing Plants / Karimjan Tayjanov, Nilufar Z. Mamadalieva, Michael Wink / URL: <https://doi.org/10.3390/d9010011> (accessed 17.02.2017).
9. The Genus Haplophyllum Juss.: Phytochemistry and Bioactivities — A Review / Majid Mohammadhosseini, Alessandro Venditti, Claudio Frezza, Mauro Serafini, Armandodoriano Bianco, Behnam Mahdavi / URL: <https://doi.org/10.3390/molecules26154664> / (accessed 31.07.2021).
10. Daurinol, a catalytic inhibitor of topoisomerase II α , suppresses SNU-840 ovarian cancer cell proliferation through cell cycle arrest in S phase / Kyungsu Kang, Chu Won Nho, Nam Doo Kim, Dae-Geun Song, Young Gyun Park, Minkyun Kim, Cheol-Ho Pan, Dongyun Shin, Seung Hyun Oh, Ho-Suk Oh / URL: DOI: 10.3892/ijo.2014.2442.

11. *In Vitro* Antileishmanial Activity of Diphyllin Isolated from *Haplophyllum bucharicum* / Carole Di Giorgio, Florence Delmas, Valentina Akhmedjanova, Evelyne Ollivier, Iraida Bessonova, Elias Riad, Pierre Timon-David / URL: <https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/abstract/10.1055/s-2005-864106>

12. Chemical Composition of the Essential Oil from Flowers, Leaves and Stems of *Haplophyllum perforatum* by Using Head Space Solid Phase Microextraction / Majid Mohammadhosseini, Mehdi Nekoei, Hossein Ali Mashayekhi, Jafar Aboli / URL: <https://doi.org/10.1080/0972060X.2012.10644080> / (accessed 12.03.2013).

© Султангазы А.Е.

**СЕКЦИЯ
ИСТОРИЧЕСКИЕ
НАУКИ**

АРМИЯ КАК СОЦИАЛЬНЫЙ АРХИТЕКТОР: ГЛУБИННОЕ ВЛИЯНИЕ ВОЕННОЙ РЕФОРМЫ АЛЕКСАНДРА II НА ТРАНСФОРМАЦИЮ РОССИЙСКОГО ОБЩЕСТВА

Демченко Максим Евгеньевич

студент

Научный руководитель: **Карапкова Олеся Григорьевна**

кандидат исторических наук, доцент

кафедры отечественной и всеобщей истории

ФГБОУ ВО «Армавирский государственный

педагогический университет»

Аннотация: В статье исследуется глубинное влияние военных реформ 1860-1870-х годов на трансформацию общественного сознания в Российской империи. Анализ выходит за рамки военно-технических аспектов преобразований, раскрывая их значение как масштабного социального эксперимента. Исследование показывает, как введение всеобщей воинской повинности, отмена телесных наказаний и реформа военного образования способствовали формированию новых социальных идентичностей. Особое внимание уделяется парадоксальным последствиям реформ: направленные на укрепление государственности, они объективно подрывали традиционные основы самодержавного строя. Доказывается, что армия стала уникальной социальной лабораторией, где кристаллизовались новые представления о человеческом достоинстве, гражданских правах и социальной справедливости, что в конечном итоге подготовило ментальные предпосылки для исторических потрясений начала XX века.

Ключевые слова: военная реформа Александра II, социальная модернизация России, всеобщая воинская повинность, трансформация общественного сознания, отмена телесных наказаний, правовое сознание в России, военное образование, рекрутская повинность, гражданская идентичность, Крымская война.

THE ARMY AS A SOCIAL ARCHITECT: THE PROFOUND IMPACT OF ALEXANDER II'S MILITARY REFORMS ON THE TRANSFORMATION OF RUSSIAN SOCIETY

Demchenko Maxim Evgenievich

Scientific adviser: **Karapkova Olesya Grigorievna**

Abstract: The article examines the profound impact of the military reforms of the 1860s and 1870s on the transformation of public consciousness in the Russian Empire. The analysis goes beyond the military-technical aspects of the transformations, revealing their significance as a large-scale social experiment. The study shows how the introduction of universal military service, the abolition of corporal punishment and the reform of military education contributed to the formation of new social identities. Special attention is paid to the paradoxical consequences of the reforms: aimed at strengthening statehood, they objectively undermined the traditional foundations of the autocratic system. It is proved that the army has become a unique social laboratory where new ideas about human dignity, civil rights and social justice have crystallized, which ultimately prepared the mental prerequisites for the historical upheavals of the early 20th century.

Key words: military reform of Alexander II, social modernization of Russia, universal military service, transformation of public consciousness, abolition of corporal punishment, legal consciousness in Russia, military education, conscription, civil identity, Crimean War.

В историографии Великих реформ эпохи Александра II военные преобразования часто остаются в тени Манифеста об отмене крепостного права и судебной реформы. Однако именно реформы, инициированные и проведенные военным министром Дмитрием Алексеевичем Милютиным, стали, пожалуй, самым эффективным и долговечным инструментом модернизации страны. Их уникальность заключалась не только в военно-технических аспектах, но и в беспрецедентном глубинном воздействии на общественное сознание. Эти реформы переформатировали социальный код нации, создав новые модели поведения, ценности и идентичности, которые определили путь Российской империи на десятилетия вперед.

Чтобы оценить масштаб свершившихся перемен, необходимо погрузиться в понимание русской армии николаевской эпохи. Это был не просто военный институт, а идеальная модель Российского государства в миниатюре — жестко иерархизированная, сословно замкнутая и пронизанная духом

патримониализма, где солдат рассматривался как собственность государства. [5, с. 89].

Ключевым элементом этой системы была рекрутская повинность. Фактически пожизненный 25-летний срок службы означал для рекрута «гражданскую смерть». Он разрывал все связи с прежней жизнью: семьей, общиной, социальным статусом и, как констатировал Д. А. Милютин, после отставки становились обузой для своих семей или превращались в бродяг. Солдатская масса представляла собой особое, замкнутое сословие, существовавшее по своим суровым законам. Дисциплина стояла на системе телесных наказаний — шпицрутенах, розгах, прогнании сквозь строй [10, с. 156]. Эта практика была не просто мерой поддержания порядка; она была ритуализированным актом утверждения абсолютной власти государства над личностью, символическим подтверждением того, что человек из низших сословий не обладает врожденным достоинством.

Офицерский корпус, в свою очередь, был оплотом дворянской аристократии. Служба понималась не как профессия, требующая специальных знаний, а как почетная обязанность и привилегия сословия. Таким образом, дореформенная армия была идеальным инструментом консервации существующего порядка, а не его изменения. Поражение в Крымской войне (1853-1856) обнажило не только технологическое отставание, но и системный кризис этой модели. Стало ясно, что армия, основанная на «лад Николаевского времени», не может быть эффективной в противостоянии с современными европейскими державами.

Главной задачей, поставленной самодержцем, было существенное снижение расходов на армию, ведь, по словам военного министра, «финансы, расстроены Крымской войной, не могли еще поправиться». И опыт Пруссии — всеобщая воинская повинность для подготовки значительного количества офицеров и солдат запаса, призыв которых в случае войны может быстро увеличить в несколько раз численность войск мирного времени, выглядел оптимальным решением проблемы. Реформаторский замысел Д. А. Милютина и его единомышленников был гораздо глубже простой реорганизации военного ведомства. В его основе лежала фундаментальная идея: сильное государство невозможно без сильного, сознательного и уважающего себя гражданина. [4, с. 203]. Следовательно, армия должна была превратиться из карательного инструмента и замкнутого сословия в школу нации, где бы формировался новый тип гражданина.

Эта философия реализовалась через ряд взаимосвязанных преобразований, каждое из которых было в самую сердцевину старого порядка.

Введение всеобщей воинской повинности 1 января 1874 года стало, без преувеличения, революционным актом. Закон провозглашал, что «дело защиты Отечества есть общее дело народа», и возлагал эту обязанность на все сословия без исключения. На практике это означало, что сын потомственного дворянина, купеческий наследник и вчерашний крепостной крестьянин были поставлены в равное положение перед лицом государственного долга. Однако данное нововведение встретилося с оппозиционно настроенным дворянством, которое отстаивало неприкосновенность самого короткого и проверенного пути своих сыновей к офицерским чинам, к которому аристократы прибегали в гвардейских полках, а менее знатные дворяне — в армейских. Ведь дворянские дети, добровольно поступая в войска нижним чином, имели, в отличие от вольноопределяющихся из других сословий, особые права.

Поэтому Д. А. Милютин продвигался к цели мелкими шажками — с помощью утвержденных императором приказов по Военному министерству. Внешне каждый из них выглядел обычным бюрократическим актом, уточняющим существующее положение и ничего не меняющим по сути. Так, приказ от 5 мая 1864 года во изменение прежних правил, разрешавших производить в офицеры даже в случае отсутствия для кандидатов офицерских должностей, предписывал оставить такое право только для окончивших высшие и средние учебные заведения. [8, с. 167]. Ну а поскольку дворяне поступали в полки по протекции и офицерские должности для них имелись, нововведение никого не взволновало.

Ведь в тех военных округах, где таких училищ еще не создали, экзаменовали будущих офицеров свои люди в штабах округов. А к 1866 году, когда появилась серия одобренных Александром II приказов о вольноопределяющихся, постепенное расширение прав образованных лиц стало делом уже вполне привычным.

Прозрение наступило после публикации в печати подписанного императором 8 марта 1869 года положения о производстве в офицеры из нижних чинов. Самое привилегированное в недавнем прошлом сословие убедилося, что его молодое поколение на деле уравнено в правах с представителями всех других сословий Российской империи. [10, с. 192].

Не имевшим законченного образования потомственным дворянам, как и всем прочим вольноопределяющимся, нужно было сдавать экзамен для

производства в унтер-офицеры, а затем — в офицеры. И вся разница заключалась в том, что до производства в офицеры дворяне должны были прослужить в нижних чинах два года, выходцы из неподатных сословий не менее четырех, а из податных — шесть лет.

Их сразу же производили в унтер-офицеры, и тем, кто имел звание магистра, для производства в офицеры требовалось лишь побывать на летних армейских сборах и сдать экзамен по военным наукам за курс юнкерского училища.

Социальные последствия этого шага были огромны. Армия стала главным в стране социальным лифтом и уникальным пространством горизонтальной интеграции. В условиях казармы и полевых учений стирались многовековые сословные предрассудки. Их жизни зависели друг от друга, и эта взаимозависимость на практике доказывала иллюзорность сословных барьеров. Этот опыт «фактического равенства» был мощнее любых теоретических трактатов. Он закладывал в массовое сознание семена будущего требования гражданского равноправия.

Сокращение срока активной службы до 6-7 лет (с последующим зачислением в запас) коренным образом изменило социальную роль отслужившего солдата. Если раньше он навсегда терял связь со своей средой, то теперь он возвращался в свою деревню или город, принося с собой колоссальный багаж новых знаний, навыков и, что самое главное, нового мировоззрения.

Армия целенаправленно занималась ликвидацией безграмотности [6, с. 131]. К 1880-м годам доля грамотных среди новобранцев благодаря армейскому обучению выросла в несколько раз. Бывший солдат был не просто грамотен. Он был знаком с основами географии, истории, арифметики, получал часто какую-то техническую специальность (телеграфист, сапер, железнодорожник). Возвращаясь домой, он становился агентом модернизации в самой консервативной среде — крестьянской общине. Его авторитет, подкрепленный армейским опытом, бросал вызов традиционному авторитету старших по возрасту. Он приносил с собой дух рационализма, критического отношения к суевериям и патриархальным устоям, тем самым подтачивая основы общинного сознания. Кроме этого, люди с университетским образованием поступающие на военную службу получали определённую льготу. Вместо шести лет «по призыву» в армии они были обязаны прослужить в действующих войсках лишь два месяца до получения чина унтер-офицера и еще месяц до офицерского звания при условии сдачи положенных экзаменов.

Среднее образование давало право служить четыре месяца до унтера и еще два до офицера.

А сдача особого экзамена, правила которого устанавливались совместно военным министерством и министерством народного просвещения, позволяла стать вольноопределяющимся третьего разряда и служить до тех же чинов год и два года соответственно. И сразу же после публикации «Устава о воинской повинности» граф Д. А. Толстой начал борьбу за внедрение экзаменационных правил, устраивающих дворянство.

Отмена в 1863 году шпицрутен, розог и других унижительных наказаний была актом величайшего гуманитарного значения [7, с. 156]. Это был не просто пересмотр Дисциплинарного устава. Это было законодательное утверждение принципа неотъемлемого человеческого достоинства.

Солдат впервые признавался не «крепостным в мундире», а гражданином, личность которого защищена законом. Это меняло саму психологию военной службы. Из отношений «господин-холоп» она начала трансформироваться в отношения, основанные на уставе, долге и взаимном уважении. Этот опыт личной правовой защищенности, полученный миллионами мужчин, был, возможно, самым мощным ударом по философским основам крепостничества. Человек, познавший, что его телесная неприкосновенность гарантирована законом, был уже психологически не готов мириться с произволом и унижением в гражданской жизни.

Создание системы военных и юнкерских училищ, открытых для выходцев из всех сословий, подорвало сословную монополию дворянства на офицерские должности. Армия стала одной из первых сфер, где талант, образование и способности начали цениться выше происхождения [9, с. 120].

Это привело к стремительному росту доли офицеров-разночинцев — людей, сделавших карьеру благодаря собственным усилиям, а не привилегиям рождения. Они привносили в офицерскую среду новый дух профессионализма, демократизма и критического отношения к сословным предрассудкам. Армия на практике начинала воплощать идею меритократии, что оказывало сильнейшее влияние на трансформацию общественных идеалов.

Совокупное воздействие этих реформ привело к тектоническим сдвигам в коллективном мировоззрении, последствия которых определили ход русской истории на рубеже XIX-XX веков:

1. Крах сословного мирозерцания. Армия стала гигантским испытательным полигоном, где теория равенства людей проверялась на практике.

Опыт совместной службы, взаимовыручки и общей судьбы разрушал вековые стереотипы и формировал новую, надсословную солидарность.

2. Формирование основ правосознания. Опыт жизни в условиях нового, более гуманного устава, защищавшего личность солдата, воспитывал уважение к закону. Армия, сама, будучи государственным институтом, невольно стала школой формирования представлений о правах человека, пусть и в урезанном виде. Это зарождающееся правосознание вступало в неизбежный конфликт с реалиями самодержавно-бюрократического режима.

3. Кристаллизация общенациональной идентичности. Служба в частях, укомплектованных уроженцами разных губерний империи, способствовала преодолению местного патриотизма и формированию чувства принадлежности к большой единой стране — России. Это был мощный антисепаратистский и консолидирующий фактор.

Военная реформа Александра II представляет собой один из самых успешных и глубоких проектов модернизации в истории России [5, с. 335]. Их истинным итогом стало не столько создание современной для того времени армии, сколько необратимая трансформация общественного сознания. Армия из оплота консерватизма и сословности превратилась в мощный, хотя и непреднамеренный, инструмент демократизации и национальной консолидации.

Однако в этом успехе заключался и глубокий исторический парадокс. Реформы, призванные укрепить государство, в долгосрочной перспективе подрывали его идеологические основы. Таким образом, военные реформы, укрепив государство в тактическом плане, стратегически подготовили тот ментальный и социальный взрыв, который ждал Россию в начале XX века. Они наглядно продемонстрировали, что, начав модернизацию «сверху», власть уже не может контролировать ее логику и последствия в умах миллионов своих подданных.

Список литературы

1. Полное собрание законов Российской империи. Собрание второе. — СПб., 1830–1884. — Т. XXXIX, отд. I, № 52983. — О введении всеобщей воинской повинности. 1 января 1874 г.

2. Милютин, Д.А. Дневник Д.А. Милютина. В 4 т. / Д.А. Милютин; под ред. П.А. Зайончковского. — М.: Изд-во Библиотеки им. Ленина, 1947–1950.

3. Сборник материалов по истории военно-учебных заведений в России. — СПб.: Тип. Т-ва "Общественная польза", 1873. — 245 с.
4. Зайончковский, П.А. Военные реформы 1860–1870 годов в России / П.А. Зайончковский. — М.: Изд-во МГУ, 1952. — 370 с.
5. Бескровный, Л.Г. Русская армия и флот в XIX веке: Военно-экономический потенциал России / Л.Г. Бескровный. — М.: Наука, 1973. — 615 с.
6. Бушнелл, Дж. Милютин и балканские войны: военное обучение и роль армии в обществе // Великие реформы в России. 1856–1874: Сборник статей / Под ред. Б. Энкельмана. — М.: Изд-во "Прогресс-Академия", 1992. — С. 124–138.
7. Фуллер, У.К. Внутренний враг: Шпиономания и закач императорской России / У.К. Фуллер. — М.: Новое литературное обозрение, 2009. — 384 с.
8. Киняпина, В.С. Внешняя политика России во второй половине XIX века / В.С. Киняпина. — М.: Высшая школа, 1974. — 279 с.
9. Писарев, С.С. Социальные последствия военной реформы 1874 года // Социологические исследования. — 2001. — № 5. — С. 112–120.
10. Ружицкая, И.В. Сословная политика и правовое регулирование в России во второй половине XIX — начале XX века / И.В. Ружицкая. — М.: Ин-т российской истории РАН, 2019. — 318 с.

© Демченко М.Е.

**СЕКЦИЯ
ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ
НАУКИ**

СТИЛИСТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЖАНРА КОМИКСА

Увижев Рамазан Таймуразович

магистрант

Научный руководитель: Крашенинников Андрей Евгеньевич

к.филол.н., доцент

ФГБОУ ВО «Северо-Восточный государственный университет»

Аннотация: статья посвящена анализу стилистических сторон комикса как своеобразного гибридного жанра, сочетающего в себе лингвистические и визуальные особенности. Хотя комиксы и графические романы обычно отвергались как менее актуальные тексты поп-культуры, ученые в таких областях, как семиотика, композиционные исследования и культурные исследования, теперь рассматривают комиксы и графические романы как сложные тексты, заслуживающие серьезного научного изучения.

Ключевые слова: комикс, графический роман, жанр, стилистические особенности, художественный прием.

THE STYLISTIC ASPECTS OF THE COMIC GENRE

Uvizhev Ramazan Taimurazovich

Scientific adviser: Krasheninnikov Andrey Yevgenyevich

Abstract: the article analyzes the stylistic aspects of comics as a unique hybrid genre that combines linguistic and visual features. Although comics and graphic novels have traditionally been dismissed as less relevant pop culture texts, scholars in fields such as semiotics, compositional studies, and cultural studies now view comics and graphic novels as complex texts deserving of serious scholarly study.

Key words: comics, graphic novel, genre, stylistic features, artistic device.

В современном мире комиксы играют огромную роль в сферах развлечений, образовании и даже искусства. При этом встречается расхожее мнение, что формат картинки и текста создан для упрощенного восприятия и поэтому недостоин серьезного изучения. Актуальность данной работы

определяется малоизученностью феномена комикса в отечественной филологии.

Как форма искусства, комикс представляет собой том (volume), где все аспекты повествования представлены графическими и лингвистическими изображениями, которые в итоге оформляются в последовательно сопоставленные панели и страницы [3, с. 4]. (Под томом подразумевается совокупность листов бумаги, скрепленных вместе. Таким образом, комиксы могут содержать как всего несколько листов, так сотни страниц).

Для того чтобы рассмотреть стилистические аспекты комикса, следует сначала разобрать основные структурные элементы комикса.

Каждая страница обычно состоит из шести-девяти прямоугольных рамок, называемых *панелями* (panels). Обычно в панелях отображаются отдельные моменты действия или «кадры», их часто называют «застывшими моментами» и сравнивают с фотографиями. На самом деле панель редко представляет собой лишь мгновение истории. Это следствие того, что панели комиксов, как правило, изображают фрагменты диалога, которые содержат в себе более долгий момент, чем фотография. Читатель рассматривает панель как часть повествования, которая может быть различной длины, и где изображаемое событие занимает время [4, с. 7].

Каждая панель отделена от других пустым пространством, которое называется *гаттер* (Gutter). Гаттер является очень важным элементом, так как это пространство, содержащее все, что происходит между панелями. Это означает, что читатель должен угадать недостающие элементы, чтобы восстановить ход истории. Гаттер похож на пространство, которое отделяет одно предложение от следующего: всегда есть определенное количество информации, которая отсутствует в повествовании, и читатели должны додумать историю самостоятельно [4, с. 9].

Пузырь (balloon) – это пространство, в котором содержится текст. Пузыри используются для передачи речи или хода мыслей, и поэтому используются термины «пузырь речи» (speech balloon) и «мысленный пузырь» (thought balloon). Как правило, пузыри имеют овальную или облачную форму, но иногда возможны значительные изменения. Например, в случае адаптации классической литературы форма воздушных шаров часто бывает квадратной – эта необычная форма используется для придания публикации большей респектабельности [4, с. 9].

Авторский текст (Caption) является другим элементом комиксов, который содержит лингвистические элементы. В отличие от пузыря, авторский текст расположен не внутри панели, а всегда является отдельным объектом, часто в верхней части панели, но иногда в нижней или левой части. Этот элемент используется для передачи мыслей рассказчика, который напоминает закадровый голос, который иногда слышат в фильмах [4, с. 10].

Что касается комиксов, то «стиль» обычно используется для обозначения конкретных художественных приемов, включая такие варианты как техника рисования, выбор между цветным и черно-белым, реалистичностью и абстракцией. Стиль комиксов может также относиться к таким формальным особенностям, как макет страницы, форма и расположение панелей и речевых или мысленных пузырей. Что также характерно для языка комиксов, так это то, что границы между словами и изображениями часто размыты, слова приобретают изобразительные качества, а картинки часто характеризуются высоким уровнем абстракции. Например, звукоподражательные слова визуально интегрированы в иллюстрации.

Предполагается, что в популярном комикс-издании читатель/зритель должен следовать панелям в определенном порядке, хотя в исключительных случаях может быть некоторая свобода. В типичном комиксе панели расположены в виде регулярной сетки. Они обычно читаются слева направо и сверху вниз, хотя, следуя японским соглашениям о чтении, страницы и панели манги читаются и просматриваются справа налево. Панели обычно имеют прямые черные границы, но они могут различаться. Например, облачная волнистая линия может указывать на сцену сна или воспоминания. Многие художники время от времени отклоняются от обычной формы панелей: панели могут быть круглыми, овальными или многоугольными. Выбор цвета фона на панелях также может быть значимым.

Раскадровка в панелях

Иллюстраторы используют различные средства, чтобы показать читателю, кто является наиболее важным персонажем в повествовании и кому стоит сопереживать. На картинках, как и в реальной жизни, расстояние отражает тип отношений между персонажами, например, кадр, изображенный дальним планом, может предложить или безличные, или полностью отдаленные отношения. Там, где между изображенным персонажем и читателем существует «зрительный контакт», первый, кажется, «требует» чего-то от второго. Взгляд на людей сверху дает зрителю символическую власть над ними, взгляд

на уровне глаз предполагает равные отношения, а низкий угол наклона делает изображенного человека более сильным. Наконец, полный фронтальный вид, указывает на максимальную степень вовлеченности, а вид в профиль подразумевает чувство отрешенности [2, с. 490].

Лора Камминг утверждает, что полностью фронтальный взгляд на кого-то, смотрящего на зрителя, является визуальным эквивалентом прямого письменного обращения, предлагая «чистейшую форму взаимности» [Cumming: 29]. Исторически сложилось так, что комиксы развивались от тенденции показывать персонажей в профиль и полный рост к более разнообразным и динамичным способам их изображения [2, с. 490].

Показ персонажа сзади или через плечо можно назвать аналогом повествования от первого лица, этот способ дает читателям возможность увидеть мир глазами главных героев. Художники комиксов также могут использовать то, что в фильме называется «субъективный монтаж» где «снимок А» представляет кого-то, смотрящего на что-то за кадром; снимок В показывает нам, на что смотрят. Ни на одном снимке нет зрителя и объекта одновременно. В комиксах кадры заменяются последовательными панелями. В некоторых комиксах длинные последовательности событий, снов, фантазий или воспоминаний показаны с точки зрения, которая полностью совпадает с точкой зрения одного персонажа, создавая тем самым особенно сильную связь с ними. Иногда персонаж, глазами которого мы видим события истории, визуально полностью отсутствует, а читатель видит только то, что он или она делает [2, с. 490].

Типы телосложения, позы и выражения лица

Формы тела и позы многое говорят нам об изображенных персонажах. Существуют типичные приемы, которыми изображаются красивая девушка, старик, высокомерный начальник и множество других типов персонажей. Кроме того, художники должны сделать своих персонажей и героинь легко узнаваемыми. Часто под этим подразумеваются конкретная одежда и другие реквизиты: Обеликс носит сине-белые полосатые штаны, у каждого современного супергероя есть свой узнаваемый костюм.

Физическая активность (ходьба, метание, борьба, дарение, поцелуи и т. д.) часто изображаются в весьма стереотипных формах, хотя отдельные художники могут свободно отступать от этих стереотипов. Поскольку развитие сюжета зависит от действия, очень важно, чтобы зрители правильно понимали смысл физической активности.

Комиксы, как правило, используют простые и сильно преувеличенные выражения лица, чтобы передать общеизвестные основные эмоции, что делает их доступными для читателей всех возрастов и уровней грамотности. Он утверждает, что лица персонажей в более сложных графических романах обычно отражают более сложные и неоднозначные чувства, которые требуют от читателя более высокого уровня пояснительной работы. Большая часть японских комиксов характеризуется так называемым стилем «преувеличенной деформированности». Это означает, что определенные части тела (головы, глаза) могут быть изображены непропорционально, либо не изображены вовсе (нос). Кроме того, когда персонаж подвержен особенно сильным эмоциям, художники могут рисовать им квадратные глаза и рты.

Наконец, позы часто помогают сигнализировать об эмоциях и психических состояниях. Положение рук и кистей особенно показательно, потому что мы жестикулируем гораздо более точно руками и кистями, чем другими частями тела. Манга ‘Azumanga Daioh’ («Адзуманга Дайо») использует это необычным образом: персонажи, на которых воздействуют эмоции, иногда изображаются без рук, что говорит о том, что их психическое состояние делает их неспособными контролировать свое поведение.

Речевые и мыслительные пузыри

Форма. Обычно художники изображают стандартную форму пузыря. Типичным отклонением является мысленный пузырь, у которого вместо хвоста есть «пузыри мысли», связывающие шарик (часто в виде облака) с говорящим. Другое распространенное отклонение, характерное для повествования, – это шар с остроконечными краями и часто острым зигзагообразным хвостом, который связан с гневом. Кроме того, речь, которая передается через телевизор, громкоговоритель или мобильный телефон часто обозначается желтым пузырем с зубчатым контуром [2, с. 490].

Цвет. Стандартный цвет пузыря – белый, а буквы внутри него – черные со стандартным шрифтом. Но пузырь или элементы в нем могут быть цветными.

В европейских комиксах красный цвет часто является сигналом гнева. Однако цвет воздушного шара иногда имеет только «локальное» значение, например, связан с конкретным персонажем или с психическим состоянием. Например, в выпуске «Астерикс. Римский агент» (1972) гнев частично выражается зелеными текстовыми шариками [2, с. 491].

Девиантные формы шрифтов. Если одно или несколько слов в выноске отображаются нестандартным шрифтом, это всегда имеет смысл. Слово, выделенное более крупным шрифтом, заглавными буквами или жирным

шрифтом, может указывать на то, что оно четко произносится или выкрикивается. Напротив, мелкий шрифт, возможно, предполагает шепот или страх. «Танцующие буквы» могут указывать на то, что персонаж пьян или сбит с толку, или что он поет определенную реплику [2, с. 491].

Небуквенные символы. Особенно широко распространенные комиксы часто содержат текстовые пузыри с отдельным вопросительным знаком или восклицательным знаком, что выражает удивление или растерянность. Другие знаки препинания, математические символы или другие знаки иногда появляются в пузырях. Это интересный стилистический феномен, так как это знаки, которые, хотя и не являются действительно словесными, тем не менее являются символами с определенным значением [2, с. 491].

Также внимания заслуживает анализ выбранной цветовой гаммы в комиксе как средства прямого воздействия на эмоции читателя, а также одного из способов фиксации смыслового посыла. Значимость цвета в комиксе отмечает французская исследовательница А. Барон-Карве, указывающая, что преобладание синего, зеленого и серого придают рисунку таинственность, изобилие теплых цветов сигнализирует о приближении чего-то неприятного; ссора или эмоциональная сцена обычно сопровождается оранжевыми и красными тонами, в то время как спокойное, романтическое связано с пастельными тонами [1, с. 385].

В ходе исследования удалось изучить стилистические особенности комикса. Несмотря на общепринятое мнение, что рисунки слишком разнообразны и несистематичны, изображения в комиксах можно анализировать с точки зрения структуры языка. Картинки могут быть выстроены в систему, что позволяет описать основные паттерны и процессы и понять взаимосвязь между отдельными элементами в системе.

Список литературы

1. Столярова Л. Г. Анализ структурных элементов комикса // Известия ТулГУ. Гуманитарные науки. – 2010. – № 1. – С. 383-388.
2. Burke M. The Routledge Handbook of Stylistics (Routledge Handbooks in English Language Studies). – New York: Routledge, 2014. – 558 p.
3. Duncan R., Smith M. J. The power of comics: history, form and culture. – New York: Continuum, 2009. – 360 p.
4. Saraceni M. The Language of Comics. – London: Routledge, 2003. – 128 p.

© Увижев Р.Т., 2025

СЕКЦИЯ ИСКУССТВОВЕДЕНИЕ

К. ГОТТВАЛЬД И ОБНОВЛЕНИЕ ХОРОВОЙ МУЗЫКИ: ТРАНСКРИПЦИЯ КАК НОВЫЙ ЖАНР

Алехнович Алиса Вячеславовна

выпускник вокально-хорового факультета

Научный руководитель: **Бодяко Инесса Михайловна**

доцент, профессор кафедры хорового дирижирования

Белорусская государственная академия музыки

Аннотация: Статья посвящена новаторскому вкладу К. Готтвальда в становление жанра хоровой транскрипции а cappella. Автор анализирует уникальный метод композитора — переосмысление инструментальных произведений как парафраз, раскрывающий новые смыслы оригинала и расширяющий художественные возможности хора. Исследование охватывает творческий путь К. Готтвальда, эстетическую концепцию его творчества, которое, несомненно, влияет на развитие хоровой музыки XX–XXI веков.

Ключевые слова: Клитус Готтвальд (Clytus Gottwald), хоровая транскрипция, хоровая музыка а cappella, транскрипционная техника, современная хоровая музыка, хоровое исполнительство, инструментальные транскрипции.

C. GOTTWALD AND THE RENEWAL OF CHORAL MUSIC: TRANSCRIPTION AS A NEW GENRE

Aliakhnovich Alisa Vyacheslavovna

Scientific adviser: **Bodyako Inessa Mikhailovna**

Abstract: The article is devoted to C. Gottwald's innovative contribution to the development of the a cappella choral transcription genre. The author analyzes the composer's unique method of reinterpreting instrumental works as a paraphrase that reveals new meanings of the original and expands the artistic possibilities of the choir. The study covers C. Gottwald's creative journey and his aesthetic concept, which undoubtedly influences the development of choral music in the 20th and 21st centuries.

Key words: Clytus Gottwald, choral transcription, a cappella choral music, transcription techniques, modern choral music, choral performance, instrumental transcriptions.

Клитус Готтвальд (Clytus Gottwald, 1925–2023), выдающийся немецкий хоровой дирижер, композитор и музыковед, который оказал глубокое и продолжительное влияние на современную хоровую музыку, оставив значительный след в истории музыкального искусства. Известный, прежде всего, как автор около 100 транскрипций инструментальных и оркестровых произведений XIX и XX веков для хора а cappella, К. Готтвальд не просто расширил репертуар, но и предложил принципиально новый взгляд на хоровую музыку как таковую.

Профессиональный путь Клитуса Готтвальда сформировался под влиянием его глубокого интереса к современной музыке и экспериментальным техникам. Получив образование в области хорового дирижирования, музыковедения и композиции, К. Готтвальд рано проявил склонность к новаторству. В 1946 году он стал одним из основателей Хора Радио Штутгарта (позднее Südfunk-Chor Stuttgart, ныне SWR Vokalensemble), что стало отправной точкой его активной дирижерской карьеры. Работа в качестве хорового дирижера и редактора новой музыки на радиостанции SWR с 1969 по 1988 год позволила Готтвальду не только освоить широкий спектр хоровой литературы, но и активно поддерживать современных композиторов, предоставляя им платформу для премьер и новых творческих экспериментов. Важным этапом в его карьере стало основание в 1960 году Schola Cantorum Stuttgart, ансамбля из 12 солистов, которым он руководил до 1990 года. Наряду с исполнением старинной музыки, Schola Cantorum стала своего рода лабораторией для исследования новых техник хорового письма и исполнения, исполнив под руководством К. Готтвальда более 80 премьерных произведений. Этот опыт, безусловно, повлиял на формирование его взгляда на хор, как на гибкий и многогранный инструмент, способный к решению широкого круга художественных задач.

Транскрипции Клитуса Готтвальда для хора а cappella (полный список см. табл. 1) со временем приобрели широкую известность и признание на европейской вокальной сцене, став неотъемлемой частью репертуара многих профессиональных хоровых коллективов. Он специализировался на транскрибировании инструментальных, оркестровых и камерных

произведений, преимущественно эпохи позднего романтизма и импрессионизма, тем самым обогащая хоровой репертуар и позволяя по-новому взглянуть на известные произведения. Среди наиболее известных его транскрипций – «Urlicht» Густава Малера из его Второй симфонии, оркестровая песня «Ich bin der Welt abhanden gekommen», а также 5-я часть «Louange à l'Eternité de Jésus» из квартета Оливье Мессиана «Quatuor pour la fin du temps». Эти произведения, изначально предназначенные для оркестрового или камерного исполнения, благодаря мастерству К. Готтвальда обрели новую жизнь в хоровом изложении.

Для понимания новаторского характера подхода Клитуса Готтвальда к транскрипции необходимо рассмотреть исторический контекст этого жанра. В XIX веке, в эпоху романтизма, транскрипция получила широкое распространение в частности благодаря творчеству Ференца Листа, который создал для фортепиано множество переложений оркестровых, оперных и песенных произведений. Транскрипции Листа, безусловно, способствовали популяризации классической музыки и расширению ее аудитории, однако они также имели свои ограничения: перенос оркестровой или вокальной музыки на фортепиано неизбежно приводил к потере тембрального разнообразия и богатства оригинального звучания.

В своих хоровых транскрипциях К. Готтвальд предлагает особый, принципиально новый подход, перенося инструментальную музыку в многоголосную хоровую фактуру, что выходит за рамки переложения партитуры нотного текста для одного инструмента.

Основой для создания хоровой транскрипции как нового жанра, по мнению К. Готтвальда, служит его исторический взгляд на хоровую музыку после XVIII века. Он отмечает, что в XIX веке, в рамках движения историзма, хоровая музыка а cappella достигла своего зенита (в частности в творчестве Иоганнеса Брамса), и хор, как исполнительская единица, использовался преимущественно для исполнения ораторий, как это часто происходило в Англии [3, с. 25]. Но уже к концу XIX века, как подчёркивает К. Готтвальд, такие произведения, как «Gesänge» op. 34: «Der Abend» и «Hymne» (1897) Р. Штрауса, представляли собой подлинное новшество, поскольку композитор пытался перенести оркестровые инструментальные принципы на хоровое письмо. Однако, по мнению К. Готтвальда, эти работы не нашли отклика в творчестве композиторов в последующие десятилетия, и лишь с появлением «Lux aeterna» Д. Лигети (1966) этот метод сочинения был применен вновь. К. Готтвальд

также находит исторические параллели в эпоху Возрождения, обнаруживая утраченный навык обработки вокальных партий, как если бы они были оркестровыми, приводя в пример эталонную вокальную полифонию французского композитора Антуана Брюмеля и его 12-частную мессу *a cappella* «*Et ecce terrae motus*», которую он описывает как «симфоническую» [1, с. 35]. В этот же контекст он включает 40-частный мотет Томаса Таллиса.

Хоровые транскрипции представляют собой подлинно творческий процесс, в ходе которого Клитус Готтвальд переосмысливает оригинальное произведение, выявляя в нем скрытые возможности и создавая на его основе новое художественное целое. В отличие от распространенной практики упрощения фактуры и адаптации музыкального материала к возможностям хора, К. Готтвальд стремился максимально сохранить сложность и богатство оригинального произведения, используя все выразительные средства хорового исполнительства для передачи его нюансов и оттенков. Его транскрипции часто отличаются виртуозным использованием вокальной техники, сложными гармоническими и ритмическими решениями, а также тонкой передачей эмоциональной атмосферы оригинала. Он не стремится имитировать оркестровое звучание на хоровом инструменте, а использует возможности хора для создания уникального звукового мира, основанного на сочетании вокальных тембров, гармонических созвучий и выразительной декламации. При транскрипции инструментального оригинала в вокальный мир возникают определенные вопросы, требующие решения аналогичных задач инструментовки и оркестровки. Голос, как самый естественный из всех «инструментов», обладает большой способностью к разнообразию, индивидуальности и огромным изобилием различных тембровых оттенков. Однако голос также представляет одну из главных трудностей при транскрипции инструментальной музыки для хора, а именно вопрос о том, как справиться с его ограниченным диапазоном высоты тона.

Особое значение в транскрипциях К. Готтвальда приобретает выбор текста. Он тщательно подбирает слова, которые не только соответствуют музыкальному содержанию, но и обогащают его, придавая произведению новые смыслы и коннотации.

Особенности транскрипционной техники Клитуса Готтвальда отличаются от традиционных подходов. Подобно упомянутым транскрипциям для фортепиано Ф. Листа, К. Готтвальд не переписывал механически ноту за нотой для хора, а его транскрипции скорее следует воспринимать как парафразы или

фантазии [3, с. 25]. Инструментальный оригинал переносится в совершенно новый звуковой мир, и К. Готтвальд адаптирует его к этому миру, учитывая, что хор обладает значительно меньшим диапазоном, чем оркестр или фортепиано. Хоровые партитуры в транскрипциях К. Готтвальда достаточно разнообразны — зачастую включают в себя восемь-шестнадцать партий (реже от четырёх до девятнадцати хоровых партий). Кроме того, встречаются партитуры для двойного хора, мужского хора с альтом и женского хора. В процессе отбора оригинальных инструментальных произведений для транскрибирования, К. Готтвальд уделяет первостепенное внимание медленным сочинениям, музыка которых уже демонстрирует присущие ей певучие качества. Однако размеренный темп не является строгим условием, и в его творчестве мы также находим очень живые аранжировки, такие как обработка «Neue Liebe, neues Leben» op. 75 № 2 Бетховена или пятой части Третьей симфонии Малера «Es sungen drei Engel».

Импульсом к созданию транскрипций послужил случай 1976 года, когда Готтвальд, будучи редактором Южногерманского радио, готовил передачу о Пьере Булезе [2]. П. Булез привез с собой на семинар несколько произведений, в том числе цикл Мориса Равеля «Стихи Стефана Малларме», из которого прозвучала первая пьеса «Soupir». Именно тогда К. Готтвальду пришла идея переложить эту пьесу для хора. Сам К. Готтвальд описывает начало своей деятельности как «более или менее случайное стечение обстоятельств». Однако, несмотря на кажущуюся спонтанность, этот эпизод стал отправной точкой для создания значительного ряда хоровых транскрипций, оказавших влияние на современную хоровую музыку.

Согласно выраженной цели К. Готтвальда — «продвигать инструментальный «хор» вперед не только технически, но и музыкально» [1, с. 35], он, при формировании и транскрибировании своих партий, всегда уделяет большое внимание тому, чтобы каждая отдельная хоровая партия имела некоторую независимость и автономию. Это обогащает хоровую фактуру, позволяя каждому певцу исполнять свою «партию с определенной независимостью, внося вклад в целое» [3, с. 26].

Транскрипции Клитуса Готтвальда — это не просто технический прием или способ расширения репертуара, но и выражение определенной эстетической концепции, направленной на обновление хоровой музыки и

расширение ее возможностей. Сам К. Готтвальд описывал свою деятельность как «более или менее [...] дело счастливой случайности» [2], но за ней стояла глубокая миссия. Он рассматривал транскрипцию как средство преодоления жанровых границ и создания новых форм музыкального выражения, стремясь к "утопии хорового будущего", которая предполагает возможность создания хоровой музыки, способной выражать самые сложные и глубокие чувства и мысли. Он верил, что хор обладает огромным потенциалом, который еще не полностью раскрыт. Основным аспектам, движущим творчество Клитуса Готтвальда, являются расширение хорового репертуара путем добавления поздней романтической немецкой литературы, которая в хоровой музыке а *carrella* представлена лишь спорадически.

Вклад Клитуса Готтвальда в развитие хоровой музыки трудно переоценить. Его транскрипции не только обогатили хоровой репертуар, но и оказали влияние на творчество современных композиторов, которые стали активно использовать хор для создания сложных и многогранных музыкальных полотен. Подход Готтвальда к хоровому исполнительству, основанный на виртуозном владении вокальной техникой и стремлении к максимальной выразительности, стал образцом для многих хоровых коллективов по всему миру. Его записи транскрипций, выполненные ведущими немецкими хорами, такими как Штутгартский камерный хор (Фридер Берниус), Камерный хор Саарбрюккена (Георг Грюн) и Вокальный ансамбль Юго-Западного немецкого радио (Маркус Крид, SWR Vokalensemble Stuttgart), установили высокие стандарты исполнительского мастерства и стали эталоном для последующих поколений хоровых дирижеров. Наследие Клитуса Готтвальда продолжает жить в современной хоровой музыке, вдохновляя композиторов и исполнителей на новые творческие эксперименты и поиск новых форм музыкального выражения.

В заключение, Клитус Готтвальд был не только выдающимся хоровым дирижером и музыкантом, но и мыслителем, предложившим новое понимание самой сущности хоровой музыки. Его транскрипции, эстетические взгляды и практическая деятельность оказали глубокое и долгосрочное влияние на развитие хоровой культуры. К. Готтвальд показал, что хор – это не просто группа певцов, а мощный и гибкий инструмент, способный выражать самые сложные и глубокие чувства и мысли.

Таблица 1

**Хоровые транскрипции К. Готтвальда
(полный список)**

Хоровые транскрипции инструментальной музыки
Debussy, Claude • <i>Des pas sur la neige</i> (Rilke); Vokalbearbeitung des Klavierstücks aus dem 1. Band der Préludes (2001) – фр. текст, 16stg Haydn, Joseph • <i>Genesis</i> (Tora/Mendelssohn); Vokalbearbeitung der Einleitung aus: Die Schöpfung (2008) – нем. текст, SSSAAATTTBBB Mahler, Gustav • <i>Im Abendrot</i> (Eichendorff); Vokalbearbeitung des Adagietto aus der 5. Symphonie (2008) – нем. текст, 16stg Messiaen, Olivier • <i>Louange à l'Éternité de Jésus</i> (Messiaen); Vokalbearbeitung des 5. Satzes aus dem Quatuor pour la fin du temps (1992) – фр. текст, 19stg Ravel, Maurice • <i>La vallée des cloches</i> (Verlaine); Vokalbearbeitung des Klavierstücks aus: Miroirs (2004) – фр. текст, 16stg
Хоровые транскрипции одноголосных вокальных песен
Beethoven, Ludwig van • <i>Drei Lieder auf Texte von Goethe</i> (2015) – нем. текст 1. Maifest op. 52,4 SATB/SATB 2. Wonne der Wehmut op. 83,1 SATB/SATB 3. Neue Liebe, neues Leben op. 75,2 SSATB Berg, Alban • <i>Die Nachtigall</i> (Storm), aus: 7 frühe Lieder (1982) – нем. текст, 16stg • <i>Im Zimmer</i> (Schlaf), aus: 7 frühe Lieder (2004) – нем. текст, 8stg • <i>Traumgekrönt</i> (Rilke), aus: 7 frühe Lieder (2004) – нем. текст, 16stg Berlioz, Hector • <i>Sur les lagunes (Gautier)</i>, aus: Les Nuits d'été (2003) – фр. текст, 16stg Brahms, Johannes • <i>Fünf Lieder</i> (2011) – нем. текст 1. Feldeinsamkeit op. 86,2 (Allmers) SSATTBB 2. Der Tod, das ist die kühle Nacht op. 96,1 (Heine) SSATTBB 3. Wir wandelten op. 96,2 (Daumer) SSATTB 4. Der Schmied op. 19,4 (Uhland) SATBB 5. Guten Abend, gut Nacht op. 49,4 SSAATTBB

Продолжение таблицы 1

Bruckner, Anton

- *Drei frühe Lieder* (2013) – нем. текст, 6stg

1. 1Frühlingslied (Heine)
2. Herbstkummer (Schleiden)
3. Im April (Geibel)

Caplet, André

- *Trois Fragments du Miroir de Jésus* (Ghéon) (2003) – фр. текст, 16stg

1. Présentation
2. Agonie au Jardin
3. Résurrection

Cornelius, Peter

- *Drei Weihnachtslieder* (Cornelius) (2011)– нем. текст

1. Die Hirten op. 8,2 SATB/SATB
2. Die Könige op. 8,3 ATB/Coro SATB
3. Simeon op. 8,4 SMsATB

Debussy, Claude

- *Il pleure dans mon cœur* (Verlaine, aus: Ariettes oubliées) (2005) – фр. текст, 16stg
- *Les Angélu*s (Le Roy) (1995) – фр. текст, SSSAAA
- *Soupir* (Mallarmé), aus: Trois Poèmes de Stéphane Mallarmé (2004) – фр. текст,

16stg

Fauré, Gabriel

- *Deux Melodies* (2013) – фр./нем. текст, SAATBB

1. La lune blanche op. 61,3 (Verlaine)
2. Danseuse op. 113,4 (de Brimont)

Franz, Robert

- *Fünf Lieder nach Heine* (2010) – нем. текст

1. Auf dem Meere op. 36,1 SATB
2. Es treibt mich hin op. 34,4 SATBB
3. Im Rhein, im heiligen Strome op. 18,2 SATBB
4. Kommt Feinsliebchen heut? op. 25,4 SATBB
5. Sterne mit den goldnen Füßchen op. 30,1 SSATBB

Grieg, Edvard

- *Drei Lieder* (2012) – нем. текст

1. Ein Traum op. 48,6 (von Bodenstedt) SSATBB
2. Ich stand in dunklen Träumen op. 2,3 (Heine) SSATBB
3. Solvejgs Lied op. 23,19 (Ibsen/Henzen) SSAATTBB

Hindemith, Paul

- *Ich bin so allein* (Lasker-Schüler) (2008) – нем. текст, 10stg

Holliger, Heinz

Продолжение таблицы 1

- **Zwei Jugendlieder** (Morgenstern) (2003) – нем. текст, 16stg

1. Vöglein Schwermut
2. Herbst

Liszt, Franz

- **Zwei Lieder** (2004) – нем. текст

1. Es muss ein Wunderbares sein (Redwitz) SSAATTBB
2. Morgens steh ich auf und frage (Heine) SATB/SATB

- **Zwei Melodien** (2010) – нем. текст, SATB/SATB

1. Blume und Duft (Hebbel)
2. Richard Wagner– Venezia (Hebbel/Wagner)

Mahler, Alma

- **Drei frühe Lieder** (2009) – нем. текст, 6-bis 10stg

1. Die stille Stadt (Dehmel)
2. Laue Sommernacht (Falke)
3. Bei dir ist es traut (Rilke)

Mahler, Gustav

- **Erinnerung** (Volkmann-Leander) (2008) – нем. текст, SSAATTBB

- **Urlicht** („Des Knaben Wunderhorn“, Droste-Hülshoff) (2008) – нем. текст,

SSAATTBB

- **Die zwei blauen Augen** (Mahler) (2001) – нем. текст, 16stg

- **Es sungen drei Engel** („Des Knaben Wunderhorn“) (2008) – нем. текст, 8stg

- **Ich bin der Welt abhanden gekommen** (Rückert) (1983) – нем. текст, 16stg

- **Scheiden und Meiden** („Des Knaben Wunderhorn“) (2003) – нем. текст,

SATBarB/SATBarB

- **Um Mitternacht** (Rückert) (2009) – нем. текст, 9stg

- **Wo die schönen Trompeten blasen** („Des Knaben Wunderhorn“) (2009) – нем. текст,

8stg

Marx, Joseph

- **Drei kleine Lieder** (2013) – нем. текст, 5-bis 8stg

1. Lob des Frühlings (Uhland)
2. Waldseligkeit (Dehmel)
3. Selige Nacht (Hartleben)

Monteverdi, Claudio

- **Pianto della Madonna** (Anonymus), aus dem 6. Madrigalbuch (2009) – лат. текст,

SATBB

Mussorgskij, Modest

- **Zwei Lieder** (2012) – нем. текст

1. Ich wollt, meine Schmerzen ergössen (Heine) SSMsAA

2. Serenade des Todes (Golenischtschew-Kutusow), aus: Lieder und Tänze des Todes

SMsATTBB

Продолжение таблицы 1

Nietzsche, Friedrich

- ***Zwei Lieder aus dem Nachlass*** (2011) – нем. текст

1. Ungewitter (Chamisso) SATBB
2. Hymnus an das Leben (Andreas-Salomé) SSATBB

Ravel, Maurice

- ***Toi, le cœur de la rose*** (Colette), aus: L'Enfant et les sortilèges (2008) – фр. текст,

SSMsAA

- ***Soupir*** (Mallarmé) (1978) – фр. текст, 16stg

Schreker, Franz

- ***Drei Lieder*** (2005) – нем. текст

1. Im Lenz (Heyse) SSSAAAATTTBBB
2. Umsonst (Heyse) SAATBB
3. Und wie mag die Liebe (Rilke) SSSAAATTTBBB

Schubert, Franz

- ***Der Wegweiser*** (Müller), aus: Winterreise (2003) – нем. текст, ATBarB/ATBarB

- ***Vier Gesänge*** (2005) – нем. текст

1. Nacht und Träume (Collin) SATTBB
2. Am Tage Allerseelen (Jacobi) SATBB
3. Rastlose Liebe (Goethe) SATB/SATB
4. An den Mond G 193 (Hölty) SSAATBB

- ***Zwei Lieder*** (2005), aus: Schwanengesang – нем. текст

1. Der Doppelgänger (Heine) SATTBB
2. Ständchen (Rellstab) SATBB

Schumann, Robert

- ***Tragödie op. 64,3*** (Heine) (2008) – нем. текст, SSAA

1. Entflieh mit mir
2. Es fiel ein Reif in der Frühlingsnacht
3. Auf ihrem Grab

- ***Vier Gesänge*** aus: Dichterliebe (Heine) (2009) – нем. текст

1. Im wunderschönen Monat Mai op. 48,1 SATBB
2. Die Rose, die Lilie op. 48,3 SATB
3. Dein Angesicht op. 127,2 SATBB
4. Aus alten Märchen winkt op. 48,15 SATBB

- ***Vier Gesänge*** (Eichendorff) (2006) – нем. текст

1. Frühlingsfahrt op. 45,2 SAATBB
2. Wehmut op. 39,9 SATBB
3. Waldesgespräch op. 39,3 SSATBB
4. Mondnacht op. 39,4 SSAAATTTBBB

Sommer, Hans (A. Fr. Zincke) (2011) – нем. текст

- ***Drei Lieder nach Goethe*** SATB

Продолжение таблицы 1

1. Mignons Lied
2. König und Floh
3. Wanderers Nachtlied

Stephan, Rudi

- *Zwei Gesänge* (Hebbel und Robertus) (2008) – нем. текст, 9stg

Vierne, Louis

- *Les Angélus* (Au soir) (Coquin) (2012) – фр. текст, SSAATBB

Wagner, Richard

- *Drei Gesänge* zu „Tristan und Isolde“ – нем. текст, 16stg
1. Im Treibhaus (Wesendonck) (2004)
 2. Träume (Wesendonck) (2004)
 3. Isoldes Liebestod (Wagner) (2006)

Webern, Anton

- *Vier frühe Lieder* (2004) – нем. текст
1. Tief von fern (Dehmel) SSAATTBB
 2. Heiter (Nietzsche) SATB
 3. Der Tod (Claudius) SATBarB
 4. Sommerabend (Weigand) 16stg

Wolf, Hugo

- *Vier Lieder* (1990) – нем. текст

1. Und willst du deinen Liebsten sterben sehen (Anonymus), aus: Italienisches Liederbuch 16stg

2. Das verlassene Mägdlein (Mörike) 16stg
3. Auf ein altes Bild (Mörike/Gottwald) SSSSAAAATTTT
4. Der Gärtner (Mörike/Gottwald) SSAABarTTB

- *Drei Lieder* (Mörike) (2014) – нем. текст

1. In der Frühe SMsATBB
2. Gebet SMsATBB
3. Um Mitternacht SAATBB

Zemlinsky, Alexander

- *Zwei Gesänge nach Maeterlinck* (2010) – нем. текст, 5stg
1. Als ihr Geliebter schied
 2. Und kehrt er erst heim

Список литературы

1. Gottwald C. Hörgeschichte der Chormusik im 20. Jahrhundert. Stuttgart: Carus-Verlag, 2009.
2. Gottwald C. Interview // Clytus Gottwald. Alma and Gustav Mahler [Запись на CD]. SWR Vokalensemble, M. Creed. Stuttgart: Carus-Verlag 83.370/00, 2012.
3. Gottwald C. Transkriptionen als neue Chormusik // Günter Graulich. Chorleiter und Musikverleger. Festschrift zum 90. Geburtstag / под ред. M. von Barga, J. Graulich, B. Mohn, H. Ryschawy, U. Wolf. Stuttgart: Carus-Verlag, 2016.

© Алехнович А.В.

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

МОЛОДЫЕ ТАЛАНТЫ НАУКИ 2025

Сборник статей

V Международного научно-исследовательского конкурса,
состоявшегося 10 ноября 2025 г. в г. Петрозаводске.

Ответственные редакторы:

Ивановская И.И., Кузьмина Л.А.

Подписано в печать 12.11.2025.

Формат 60х84 1/16. Усл. печ. л. 9.88.

МЦНП «НОВАЯ НАУКА»

185002, г. Петрозаводск,

ул. С. Ковалевской, д.16Б, помещ. 35

office@sciencen.org

www.sciencen.org

16+

НОВАЯ НАУКА

Международный центр
научного партнерства



NEW SCIENCE

International Center
for Scientific Partnership

МЦНП «НОВАЯ НАУКА» - член Международной ассоциации издателей научной литературы
«Publishers International Linking Association»

ПРИГЛАШАЕМ К ПУБЛИКАЦИИ

1. **в сборниках статей Международных
и Всероссийских научно-практических конференций**

<https://www.sciencen.org/konferencii/grafik-konferencij/>



2. **в сборниках статей Международных
и Всероссийских научно-исследовательских,
профессионально-исследовательских конкурсов**

<https://www.sciencen.org/novaja-nauka-konkursy/grafik-konkursov/>



3. **в составе коллективных монографий**

<https://www.sciencen.org/novaja-nauka-monografii/grafik-monografij/>



<https://sciencen.org/>