

# *SCIENCE TIME*



*Общество Науки и Творчества*

*Международный  
научный журнал*

*Выпуск №7/2023*

**Материалы Международных научно-практических мероприятий  
Общества Науки и Творчества (г. Казань)  
за июль 2023 года**

**ОНТ**

*Общество Науки и Творчества*

**КАЗАНЬ**

**2023 год**

Журнал «Science Time»: Материалы Международных научно-практических мероприятий Общества Науки и Творчества за июль 2023 года / Под общ. ред. С.В. Кузьмина. – Казань, 2023.

*Выходные данные для цитирования:*  
Science Time. – 2023. – № 7 (114).

ISSN 2310-7006

Редколлегия:

1. Муратова Н.Ф. – кандидат филологических наук, доцент Университета журналистики и массовых коммуникаций Узбекистана, г. Ташкент, Узбекистан.
2. Хамракулов А.К. – кандидат педагогических наук, доцент Наманганского инженерно-строительного института, г. Наманган, Узбекистан.
3. Мирзаев Д.З. – кандидат исторических наук, доцент Термезского государственного университета, г. Термез, Узбекистан.
4. Равочкин Н.Н. – кандидат философских наук, доцент Кузбасской государственной сельскохозяйственной академии, г. Кемерово, Россия.
5. Никитинский Е.С. – доктор педагогических наук, профессор Университета «Туран-Астана», г. Нур-Султан, Казахстан.
6. Муталиева Л.М. – кандидат экономических наук, доцент Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева, г. Нур-Султан, Казахстан.
7. Акимжанов Т.К. – доктор юридических наук, профессор Университета «Туран», г. Алматы, Казахстан.
8. Хусаинова Р.А. – доктор фармацевтических наук, доцент Ташкентского фармацевтического института, г. Ташкент, Узбекистан.
9. Ильященко Д.П. – кандидат технических наук, доцент Юргинского технологического института Томского политехнического университета, г. Юрга, Россия.
10. Анисимова В.В. – кандидат географических наук, доцент Кубанского государственного университета, г. Краснодар, Россия.

*Материалы данного журнала размещаются в НЭБ eLibrary.*

Для студентов, магистрантов, аспирантов и преподавателей, участвующих в научно-исследовательской работе.



© Коллектив авторов, 2023

## СОДЕРЖАНИЕ

### **Раздел «Естественные и технические науки»**

Стр. 5 Болатов С.А. Искусственный интеллект в разработке интерфейсов и пользовательского опыта: улучшение интерактивности и удобства использования

Стр. 17 Гуцин И.О. Comparative analysis of machine tools for machining

Стр. 20 Гуцин И.О., Харлашина С.В. Сравнительный анализ спутниковых систем ГЛОНАСС и GPS

Стр. 23 Степанов Н.В. Расширение возможностей open-source гипервизора KVM при создании современной платформы виртуализации

Стр. 33 Ханов А.М. Влияние режимов тандемной GMAV-сварки на производительность и структуру шва

### **Раздел «Медицина и охрана здоровья»**

Стр. 41 Теохарова Л.С. Особенности течения псориаза у ВИЧ-инфицированных пациентов

### **Раздел «Культура, история и политология»**

Стр. 45 Абдикалык К.С. Уроки национального мужества и интеллектуальной зрелости

Стр. 48 Орынханова Г.А. Прогрессивный характер социально-политических преобразований программы партии «Алаш»

Стр. 51 Чжан Си. Актуальные проблемы культурной безопасности современной России

### **Тема номера**

Стр. 56 Смельская Л.Р. Развитие свободы и координации движения при обучении игре на клавишных инструментах (из практики преподавания ОКФ)



## ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В РАЗРАБОТКЕ ИНТЕРФЕЙСОВ И ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ОПЫТА: УЛУЧШЕНИЕ ИНТЕРАКТИВНОСТИ И УДОБСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

*Болатов Сунгат Аскарлович,  
UX/UI-дизайнер, г. Атбасар, Казахстан*

*E-mail: [bolatov1002@gmail.com](mailto:bolatov1002@gmail.com)*

**Аннотация.** Искусственный интеллект (ИИ) стал трансформационной силой в дизайне пользовательского интерфейса (UI) и пользовательского опыта (UX), стимулируя инновации, которые улучшают интерактивность, удобство использования и общее удовлетворение пользователей. В данной статье исследуется интеграция технологий, основанных на ИИ, в процессы разработки UI/UX, с акцентом на их способность создавать адаптивные и интуитивно понятные интерфейсы, которые в реальном времени реагируют на поведение и предпочтения пользователей. Основное внимание уделяется применению алгоритмов машинного обучения для предиктивного моделирования, обработки естественного языка (NLP) для голосового и текстового взаимодействия, а также компьютерного зрения для управления жестами и создания опыта дополненной реальности. В статье подчеркивается роль ИИ в автоматизации рутинных дизайнерских задач, таких как разработка макетов и прототипов, что позволяет дизайнерам сосредоточиться на творческих и стратегических аспектах. Также исследуется влияние генеративно-состязательных сетей (GAN) на создание динамичных элементов дизайна и персонализированного визуального контента. Примеры из таких отраслей, как электронная коммерция, здравоохранение и развлечения, демонстрируют, как решения на основе ИИ улучшают доступность, вовлеченность и удержание пользователей. Тем не менее, статья затрагивает вызовы, включая необходимость обеспечения этичности использования ИИ, минимизации алгоритмических предвзятостей и сохранения прозрачности решений, принимаемых ИИ. Также обсуждается возможный разрыв в навыках UX-дизайнеров в условиях быстро меняющихся инструментов и технологий ИИ. В заключение предлагаются стратегические рекомендации по интеграции ИИ в дизайнерские рабочие процессы, укреплению сотрудничества между системами ИИ и человеческим творчеством, а также достижению устойчивых инноваций в области UI/UX-дизайна.

**Ключевые слова:** нейронные сети, персонализация, пользовательский опыт (UX), глубокое обучение, предиктивное моделирование, адаптивные интерфейсы, этические аспекты, генеративно-состязательные сети (GAN), обучение с подкреплением, защита данных, алгоритмическая предвзятость, UX-инновации.

### **Введение**

В эпоху цифровой трансформации спрос на интуитивно понятный и персонализированный пользовательский опыт достиг беспрецедентного уровня. Дизайн пользовательских интерфейсов (UI) и пользовательского опыта (UX), как важнейшие компоненты разработки цифровых продуктов, эволюционируют, чтобы удовлетворить вызовы создания интерфейсов, которые не только функциональны, но и привлекательны, ориентированы на пользователя. Внедрение технологий искусственного интеллекта (ИИ) в сферу UI/UX кардинально изменило традиционные процессы дизайна, позволяя создавать динамичные, основанные на данных и высокоинтерактивные пользовательские интерфейсы.

Инструменты и методы, основанные на ИИ, такие как машинное обучение, обработка естественного языка (NLP) и компьютерное зрение, значительно расширили возможности UI/UX-дизайна. От предиктивного моделирования, прогнозирующего поведение пользователей, до адаптивных интерфейсов, которые изменяются на основе обратной связи в реальном времени, технологии ИИ меняют подходы дизайнеров к созданию цифровых решений. Например, генеративно-состязательные сети (GAN) применяются для создания уникальных визуальных элементов, а алгоритмы обучения с подкреплением повышают интерактивность и оптимизируют процессы принятия решений в приложениях.

Несмотря на эти достижения, интеграция ИИ в UI/UX-дизайн сопровождается значительными вызовами. Этические вопросы, такие как конфиденциальность данных и алгоритмическая предвзятость, требуют тщательного рассмотрения для обеспечения прозрачности, инклюзивности и соответствия потребностям пользователей. Кроме того, быстрый темп инноваций в области ИИ обуславливает необходимость в приобретении новых навыков дизайнерами и адаптации к меняющимся рабочим процессам, сочетая техническую экспертизу с творческим подходом к решению задач.

Данная статья исследует роль ИИ в переосмыслении традиционных подходов к UI/UX-дизайну, анализируя основные инструменты, методы и вызовы, связанные с их применением. На основе проведенного анализа формулируются рекомендации по успешной интеграции ИИ в дизайнерские процессы, направленные на создание адаптивных и инклюзивных решений, способных удовлетворить потребности пользователей в условиях быстро меняющегося цифрового ландшафта.

### **Обзор литературы**

Дизайн-мышление представляет собой непрерывное стремление решать проблемы с помощью работы разнопрофильных дизайнерских команд и

глубокого понимания потребностей пользователей. Подход дизайн-мышления включает пять ключевых этапов: эмпатия, определение, генерация идей, прототипирование и тестирование [9]. Например, в одном из исследовательских проектов аспиранты разработали стартап-сайт, предлагающий услуги рекрутинга и редактирования документов, решая такие проблемы, как сложная настройка услуг, организация обратной связи, оптимизация процесса заказа и внедрение прямых ссылок на заказы. Для преодоления этих сложностей они использовали подход дизайн-мышления, ориентированный на потребности и предпочтения пользователей [9].

Другое исследование, посвящённое созданию и улучшению цифровых кошельков, уделяло первоочередное внимание пользовательскому опыту, определяя демографические характеристики пользователей и ключевые функции. Это привело к созданию прототипа электронного кошелька, полностью соответствующего принципам дизайн-мышления [10]. Аналогично, исследование, изучающее влияние дизайн-мышления на платформу для электронного обучения, показало высокий рейтинг удобства навигации (8,1 из 10), но использование цветов получило более низкую оценку (6,9), что подчёркивает необходимость дальнейшего улучшения. Это подчёркивает важность применения дизайн-мышления для улучшения пользовательского опыта в сфере электронного обучения [11].

Изначально ограниченное задачами аналитики в рамках работы узкого круга компьютерных инженеров, искусственный интеллект (ИИ) стал универсальной технологией с широкими возможностями применения в различных дисциплинах [12]. Интеграция ИИ в UX-дизайн представляет собой инновационный подход, который позволяет автоматизировать процессы проектирования и создавать персонализированные, интуитивно понятные пользовательские интерфейсы.

В рамках процесса дизайн-мышления ИИ играет трансформационную роль, выполняя такие задачи, как перевод рукописных заметок в цифровые проекты, предложение макетов на основе текстового ввода, генерация новых идей и помощь в прототипировании, тестировании и оценке UX [13]. Одно из исследований [14] демонстрирует практическое применение ИИ в цифровом маркетинге для обеспечения персонализированного пользовательского опыта, что улучшает удобство использования и рентабельность для бизнеса.

Другое исследование [15] использовало анкету пользовательского опыта (User Experience Questionnaire, UEQ) и искусственные нейронные сети для выявления нелинейных корреляций между элементами UX и определяющими факторами, показывая ключевую роль пользовательского опыта в успехе приложений. Исследование [16] представило инструмент на основе ИИ для анализа пользовательского поведения с использованием отслеживания мыши (AIMT-UXT). Этот инструмент, протестированный на государственном веб-сайте, выявил закономерности взаимодействия пользователей и предложил гибкую систему оценки производительности, подчёркивая важность адаптивных бизнес-моделей для предоставления инновационных клиентских решений.

Взаимосвязь между удобством использования и UX является фундаментальной при оценке эффективности и качества продуктов, систем или услуг, разработанных для пользователей [17]. Удобство использования, как правило, определяется объективными метриками, такими как время выполнения задачи и количество ошибок, и направлено на оценку эффективности и результативности взаимодействия пользователей с системой. UX охватывает более широкий спектр, включая эмоции, убеждения, предпочтения и психологические реакции пользователей во время взаимодействия [18].

Различия в отраслевых стандартах и исследовательских подходах создают некоторую неоднозначность: одни считают удобство использования частью UX, тогда как другие акцентируют внимание на субъективных аспектах, подчёркивая эмоциональные реакции пользователей. Современная литература отражает тенденцию к восприятию UX как расширения удобства использования, подчёркивая более комплексные подходы к оценке взаимодействия человека и компьютера [18-20].

Этот раздел рассматривает инновации и вызовы, связанные с UX-дизайном, управляемым ИИ, с учётом этапов процесса дизайн-мышления. На ранних стадиях (эмпатия, определение и генерация идей) ИИ помогает UX-дизайнерам генерировать творческие идеи и определять возможности дизайна. Например, Ян и соавт. [21] предложили подход на основе данных, который объединяет информацию о дизайне и UX из различных источников, таких как файлы проектов и веб-обзоры.

Исследование Чжоу и соавт. [22] интегрировало методы машинного обучения (ML) в традиционный процесс дизайн-мышления, разработав подход «Управление жизненным циклом материалов» (MLT) на основе рекуррентных нейронных сетей (RNN), который помогает UX-дизайнерам выявлять значимые возможности на стадии генерации идей.

Бильграм и Ларманн [23] изучили использование больших языковых моделей (LLM), таких как GPT, для поддержки этапов определения и генерации идей. Они отметили, что эти этапы менее приоритетны для интеграции ИИ из-за необходимости творческого подхода. В их эксперименте ChatGPT использовался для создания маркетинговых персонажей и определения ключевых функций мобильного приложения для обслуживания автомобилей, что ускорило итерации и снизило затраты.

Инструмент Paper2Wire, разработанный Бушеком и соавт. [24], использует алгоритмы машинного обучения для преобразования графических элементов из бумажных эскизов в цифровые интерфейсы.

На этапе прототипирования несколько исследований сосредоточились на интеграции ИИ. Например, Кумар и соавт. [25] представили Pix2Code – инструмент на основе сверточных нейронных сетей, который генерирует код из изображений GUI, значительно сокращая рутинные задачи. Аналогично, Агравал и соавт. [26] разработали систему IRM для оптимизации рендеринга UI с использованием модели прогнозирования NxLMP, которая улучшила время запуска приложений на 18%.

Эти исследования подчёркивают огромный потенциал ИИ на всех этапах дизайн-мышления, включая генерацию идей, прототипирование и тестирование, позволяя дизайнерам UX повышать качество и эффективность своих рабочих процессов.

### **Методы исследования**

Для изучения интеграции искусственного интеллекта (ИИ) в дизайн пользовательского опыта (UX) в рамках методологии Design Thinking (DT) был использован многометодный подход. Он сочетает качественные и количественные методы, что позволяет провести комплексное исследование роли, преимуществ и вызовов применения ИИ на различных этапах процесса DT.

Проведен анализ научных статей, отраслевых отчетов и кейсов для создания теоретической базы. Рассматривались ключевые темы:

1. Принципы методологии DT.
2. Применение ИИ в UX-дизайне.
3. Взаимосвязь между удобством использования и пользовательским опытом.

Источники включали рецензируемые журналы, материалы конференций и аналитические документы. Выявлялись тенденции, инновации и проблемы, связанные с использованием ИИ в UX-дизайне.

Выбрано три кейса, демонстрирующих применение инструментов ИИ в UX-дизайне в различных отраслях. Каждый кейс был сосредоточен на конкретной реализации ИИ на этапах DT, таких как:

- I. Исследование пользователей (эмпатия).
- II. Определение проблем (define).
- III. Генерация идей (ideate).

Кейс-исследования предоставили практические примеры эффективности ИИ в решении задач UX-дизайна и повышения эффективности рабочих процессов. Комбинация теоретических и прикладных данных позволила исследовать, как ИИ меняет подходы к дизайну и интегрируется в методологию DT. Этот подход обеспечивает теоретическую обоснованность и практическую применимость выводов, способствуя глубокому пониманию влияния ИИ на UX-дизайн.

### **Результаты исследования**

Быстрое развитие технологий в последние годы кардинально изменило способы взаимодействия людей с цифровыми системами, сделав интуитивно понятные и удобные интерфейсы необходимостью. Дизайн пользовательского опыта (UX) стал ключевой дисциплиной, направленной на создание интерфейсов, которые удовлетворяют разнообразные потребности пользователей.

Интеграция ИИ в различные области привела UX-дизайн к новой эре инноваций, где инструменты и методы, управляемые ИИ, значительно улучшают процессы проектирования и их результаты. Это исследование рассматривает

## SCIENCE TIME

пересечение ИИ и UX-дизайна в рамках методологии Design Thinking (DT), которая широко признана за способность решать сложные задачи с помощью подхода, ориентированного на пользователя. Процесс DT включает пять ключевых этапов: эмпатия, определение, генерация идей, прототипирование и тестирование. Эти этапы направлены на создание решений, соответствующих потребностям и ожиданиям пользователей. Хотя традиционная методология DT доказала свою эффективность в различных отраслях, интеграция ИИ открывает новые возможности и вызывает вызовы, требующие глубокого анализа.

Исследование также акцентирует внимание на этических и практических проблемах, связанных с внедрением ИИ в UX-дизайн, таких как:

Конфиденциальность данных.

Алгоритмическая предвзятость.

Потенциальная зависимость от ИИ.

Целью исследования является предоставление UX-дизайнерам, исследователям и практикам рекомендаций и практических идей для эффективной интеграции ИИ в их рабочие процессы.

Комбинируя обзор литературы, кейс-исследования и практические примеры, исследование подчеркивает потенциал ИИ в революционизации UX-дизайна, сохраняя при этом ориентацию на пользователя. Результаты направлены на расширение знаний о роли ИИ в формировании будущего цифрового взаимодействия. На рисунке показаны уровни интеграции ИИ на различных этапах процесса DT. Каждый этап процесса – эмпатия, определение, генерация идей, прототипирование и тестирование – сопровождается определенным уровнем поддержки ИИ, выраженным в процентах.

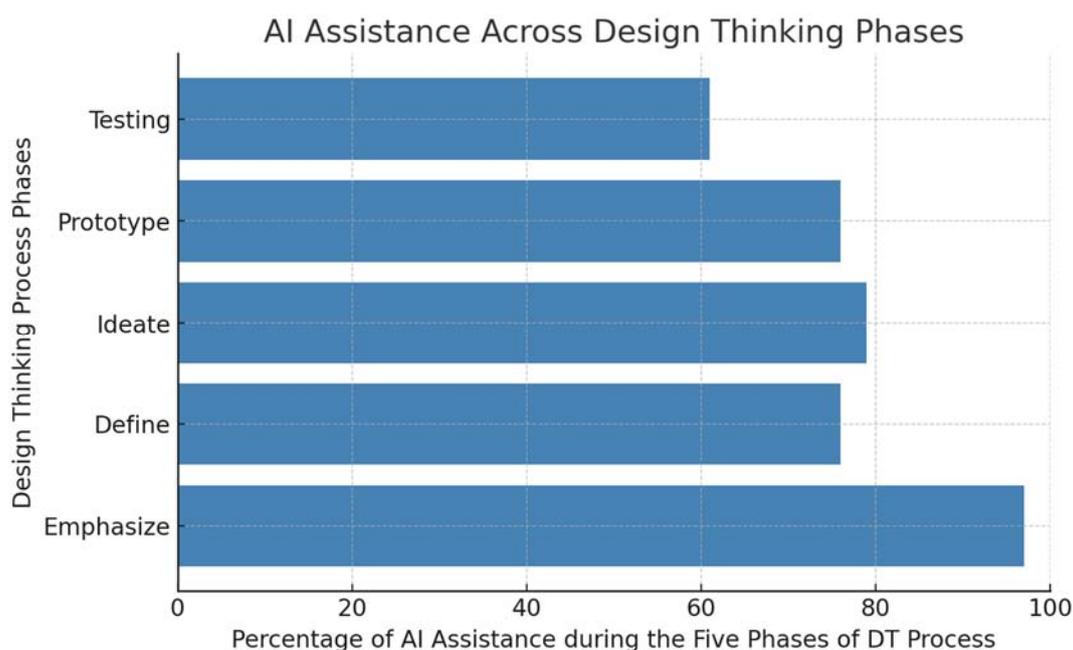


Рис. 1 Уровни поддержки ИИ на этапах Design Thinking

Этап **эмпатии** демонстрирует наивысший уровень поддержки ИИ (97%), поскольку инструменты ИИ превосходно справляются с анализом пользовательских данных и выявлением потребностей. Этапы **определения проблемы** и **прототипирования** показывают значительную интеграцию ИИ (76%), с акцентом на формулировку проблем и создание функциональных прототипов. На этапе **генерации идей** уровень поддержки ИИ чуть выше (79%) благодаря способности ИИ генерировать творческие идеи и решения. Этап **тестирования** имеет самый низкий показатель (61%), что отражает сложности в полной автоматизации сложных сценариев тестирования. Эта визуализация подчеркивает разный уровень полезности ИИ на различных этапах процесса DT, демонстрируя его трансформационное влияние на рабочие процессы UX-дизайна.

Исследование начинается с анализа эволюции UX-дизайна, прослеживая развитие от ранних статичных интерфейсов до современных динамичных систем, усиленных ИИ. В работе подчеркивается преобразующая роль ИИ на каждом этапе процесса DT, показывая, как инструменты ИИ помогают в понимании поведения пользователей, генерации инновационных идей, создании прототипов и проведении итеративного тестирования. Использование ИИ позволяет дизайнерам повысить эффективность, сократить затраты и предложить персонализированный пользовательский опыт.

Таблица 1

### Список современных инструментов ИИ, используемых на этапах Design Thinking

Этап DT	Инструменты
Эмпатия	ChatGPT, Google Analytics, QoQo.ai, Google Bard, Brandmark, Taskade, Polymer, Tableau, MonkeyLearn, Microsoft Power BI, Sisense, Akkio, Qlik, Looker
Определение	Google Bard, QoQo.ai, ChatGPT, Relume AI, Framer.com/AI, Wix AI, Uizard
Генерация идей	Bing, Google Bard, QoQo.ai, ChatGPT, Relume AI, Coggle, Brandmark, MidJourney, Pendo, Amplitude, Mixpanel, Optimizely, Crazy Egg, UserTesting, UserPilot, Heap Analytics, Crimson Hexagon, Chameleon
Прототипирование	ChatGPT, Adobe Photoshop, Uizard, Airbnb's AI, Bing Image Generator, Visily, MidJourney, Framer, Figma, Adobe XD, Sketch2React, InVision V7, Marvel, Framer Motion, ProtoPie, Taskade, Leonardo.ai
Тестирование	Labyrinth, Hotjar, Usability Hub, InVision, Crazy Egg, Optimal Workshop, Lookback, PlaybookUX, FullStory, Decibel, Quantitative Data Analytics

Интеграция искусственного интеллекта (ИИ) в процесс **Design Thinking** представила широкий спектр инструментов, адаптированных для каждого этапа, что позволяет профессионалам улучшать рабочие процессы, повышать точность и оптимизировать процессы, ориентированные на пользователей.

Этап **эмпатии** выигрывает от таких инструментов, как ChatGPT, Google Analytics и Tableau, которые предоставляют глубокую аналитику потребностей, поведения и предпочтений пользователей. Эти инструменты упрощают анализ

данных и визуализацию, помогая дизайнерам выстраивать эмпатию и разрабатывать решения, соответствующие требованиям пользователей.

На этапе **определения проблемы** инструменты, такие как Relume AI, Framer.com/AI и Wix AI, помогают формулировать точные задачи, синтезируя сложные данные и выделяя ключевые области фокуса. Это обеспечивает ясность и релевантность в определении пользовательских проблем и целей дизайна.

На этапе **генерации идей** креативные инструменты, такие как MidJourney, Coggle и Brandmark, способствуют разработке инновационных концепций, а аналитические платформы, такие как Optimizely и UserTesting, предоставляют данные для проверки идей. Эти инструменты способствуют сотрудничеству и позволяют дизайнерам быстро исследовать различные решения. На этапе **прототипирования** ведущие инструменты, такие как Adobe XD, Figma и ProtoPie, предоставляют интуитивно понятные платформы для создания интерактивных прототипов. Инструменты генерации изображений, такие как MidJourney и Bing Image Generator, улучшают визуальное повествование, а продвинутые платформы, такие как Sketch2React и InVision, упрощают итеративные процессы проектирования.

На этапе **тестирования** используются такие платформы, как Hotjar, Optimal Workshop и FullStory, которые позволяют проводить комплексное тестирование пользователей и собирать обратную связь. Эти инструменты помогают дизайнерам выявлять проблемы удобства использования и эффективно дорабатывать дизайн, обеспечивая беспрепятственный пользовательский опыт.

Эти инструменты демонстрируют трансформационный потенциал ИИ в улучшении процесса **Design Thinking**. Автоматизируя рутинные задачи, углубляя пользовательскую аналитику и способствуя творческим инновациям, ИИ стал неотъемлемой частью UX-дизайна. Однако профессионалы должны тщательно оценивать и интегрировать эти инструменты, балансируя технологические возможности с этическими аспектами, чтобы создавать значимые и ориентированные на пользователей проекты. Увеличивающееся разнообразие инструментов ИИ свидетельствует о многообещающем будущем UX-дизайна, где творчество, эффективность и персонализация переплетаются, переосмысливая пользовательский опыт.

Проведем анализ применения инструментов ИИ на этапах DT.

1. Этап эмпатии. Инструменты аналитики, такие как Microsoft Power BI, играют ключевую роль в обработке и визуализации больших объемов данных для извлечения пользовательских инсайтов. Например, команда по разработке медицинского приложения использовала Power BI для анализа отзывов пациентов. Поведенческие шаблоны, такие как частые переноса встреч, выявили необходимость упрощения интерфейса записи на приём. Благодаря ИИ команда быстро определила критически важные потребности пользователей, что позволило сосредоточиться на решении первоочередных задач.

2. Этап определения проблемы: Инструменты, такие как Framer AI, помогают структурировать данные в форме пользовательских персонажей и сценариев. Например, стартап в области образовательных приложений

использовал Framer AI для создания визуального сториборда, иллюстрирующего проблемы, связанные с доступом к материалам дистанционного обучения. Это обеспечило точность определения проблем, что позволило выстроить дальнейшие фазы дизайна с учетом потребностей учеников и преподавателей.

Таблица 2

## Список инструментов ИИ и их применения на этапах Design Thinking (DT)

Этап DT	Инструмент ИИ	Конкретное применение	Результат
Эмпатия	Microsoft Power BI	Анализ поведенческих тенденций на основе больших данных для выявления скрытых потребностей пользователей.	Быстрое выявление критических болевых точек пользователей для целевых решений.
Определение	Framer AI	Создание пользовательских персонажей и визуальных сторибордов для формулировки четких проблем.	Упрощение формулировки задач, что обеспечивает соответствие потребностям пользователей.
Генерация идей	MidJourney	Генерация креативных дизайн-опций для логотипов, интерфейсов и материалов брендинга.	Эффективная генерация идей с разнообразными креативными результатами.
Прототипирование	Adobe XD	Разработка интерактивных вайрфреймов с кликабельными элементами для тестирования удобства использования.	Интерактивные прототипы, точно имитирующие реальные взаимодействия пользователей.
Тестирование	Hotjar	Определение узких мест в навигации и сбор обратной связи с помощью тепловых карт.	Комплексные инсайты для итеративного улучшения дизайна.

3. Этап генерации идей. Креативные инструменты ИИ, такие как MidJourney, позволяют эффективно генерировать инновационные концепции. Например, компания в сфере электронной коммерции модной одежды использовала MidJourney для разработки визуально привлекательных вариантов интерфейса сайта. Эти варианты были протестированы в фокус-группах, чтобы определить наиболее вовлекающий макет. Генерация идей значительно ускорилась, что позволило команде представить множество креативных решений и финализировать дизайн на основе обратной связи пользователей.

4. Этап прототипирования. Инструменты, такие как Adobe XD, упрощают создание интерактивных моделей для пользовательского тестирования. Например, команда по разработке финтех-приложения создала прототип функции составления бюджета. Кликабельные элементы позволили тестировщикам моделировать реальные взаимодействия с приложением. Это дало возможность выявить и устранить проблемы с удобством использования на ранних этапах, сэкономив время и ресурсы на разработку.

5. Этап тестирования. Инструменты для тестирования, такие как Hotjar, предоставляют глубокие инсайты в поведение пользователей с помощью тепловых карт и записей сессий. Например, команда по разработке государственного портала использовала Hotjar для анализа навигационных

паттернов. Было обнаружено, что пользователи часто прекращают процесс выполнения задачи из-за неясных инструкций. Инсайты от Hotjar позволили упростить навигацию, что улучшило удовлетворенность пользователей и повысило процент завершения задач.

### **Рекомендации**

1. Обучение команд интерпретации данных ИИ. Дизайнерские команды должны быть обучены эффективной интерпретации данных, генерируемых инструментами ИИ. Это обеспечит соответствие между анализом данных и принципами ориентированного на пользователя дизайна.

2. Использование ИИ как партнера, а не замены. Рекомендуется использовать ИИ в качестве помощника, дополняющего человеческую креативность. Регулярные мозговые штурмы без участия ИИ помогут поддерживать оригинальность идей.

3. Гибридные инструменты ИИ. Интеграция анализа настроений с качественной обратной связью от пользователей может помочь лучше понимать эмоциональные аспекты их взаимодействия.

4. Расширение возможностей прототипирования. Используйте инструменты, которые сочетают ИИ с расширенными возможностями симуляции, чтобы прототипы отражали реальное использование как можно точнее.

5. Сочетание автоматизации и ручного анализа. Применяйте ИИ для ускорения выявления паттернов, дополняя это ручными наблюдениями для учёта субъективной и эмоциональной обратной связи.

Эти рекомендации помогут эффективно интегрировать ИИ в процессы UX-дизайна, обеспечивая баланс между технологическими возможностями и пользовательскими потребностями.

### **Заключение**

Интеграция искусственного интеллекта (ИИ) в процесс Design Thinking (DT) произвела революцию в пользовательско-ориентированном дизайне, повысив его эффективность, креативность и способность решать сложные задачи пользователей. Настоящее исследование продемонстрировало значительный потенциал инструментов ИИ на всех этапах DT – от этапа эмпатии до тестирования финальных прототипов. Основные выводы показывают, что ИИ преуспевает в автоматизации анализа данных, генерации инновационных идей и создании интерактивных прототипов, что делает рабочие процессы дизайна более упорядоченными и результативными. Тем не менее, вызовы, такие как интерпретация данных, полученных от ИИ, учет эмоциональных нюансов и балансировка автоматизированных решений с человеческой креативностью, подчеркивают необходимость осознанной реализации технологий.

Этап эмпатии стал наиболее выигрышным от внедрения ИИ: инструменты, такие как Power BI и Tableau, предоставили глубокие инсайты в поведение пользователей. На этапах определения и генерации идей ИИ способствовал

уточнению постановки задач и созданию разнообразных решений. Этапы прототипирования и тестирования продемонстрировали, как инструменты, такие как Adobe XD и Hotjar, поддерживают итеративное улучшение и валидацию удобства использования. Для максимального использования потенциала ИИ в UX-дизайне необходимо сосредоточиться на балансировке автоматизации с человеческим контролем. Среди ключевых рекомендаций:

1. Инвестиции в гибридные инструменты ИИ для анализа эмоций, чтобы лучше учитывать субъективные аспекты пользовательского опыта.
2. Обучение команд интерпретации результатов, полученных от ИИ, для их эффективного использования в пользовательско-ориентированном дизайне.
3. Сочетание количественных методов ИИ с качественной обратной связью, предоставляемой людьми, для получения более целостной картины взаимодействия пользователей.

В заключение, ИИ стал трансформационной силой в UX-дизайне, открывая новые возможности для создания персонализированных, эффективных и инновационных пользовательских решений. По мере развития технологий осознанная интеграция ИИ в процесс DT проложит путь к более адаптивным и значимым дизайнам, обеспечивая, что потребности пользователей останутся в центре каждой инновации.

### References:

1. Goodfellow, I., Pouget-Abadie, J., Mirza, M., Xu, B., Warde-Farley, D., Ozair, S., ... & Bengio, Y. (2014). Generative adversarial nets. *Advances in Neural Information Processing Systems*, 27, 2672-2680.
2. Brown, T. (2009). *Change by design: How design thinking creates new alternatives for business and society*. Harper Business.
3. Dorst, K. (2011). The core of “design thinking” and its application. *Design Studies*, 32(6), 521-532.
4. Norman, D. A. (2013). *The design of everyday things: Revised and expanded edition*. Basic Books.
5. Nielsen, J. (1994). *Usability engineering*. Morgan Kaufmann.
6. Chou, Y. K. (2019). *Actionable gamification: Beyond points, badges, and leaderboards*. Packt Publishing.
7. Cross, N. (2007). *Designerly ways of knowing*. Springer Science & Business Media.
8. Kelley, T., & Littman, J. (2005). *The ten faces of innovation: IDEO’s strategies for beating the devil’s advocate & driving creativity throughout your organization*. Crown Publishing Group.
9. Brown, T. (2009). Design thinking. *Harvard Business Review*, 86(6), 84-92.
10. Kolko, J. (2015). Design thinking comes of age. *Harvard Business Review*, 93(9), 66-71.

## SCIENCE TIME

11. Schrage, M. (1999). *Serious play: How the world's best companies simulate to innovate*. Harvard Business Press.
12. Russakovsky, O., Deng, J., Su, H., Krause, J., Satheesh, S., Ma, S., ... & Fei-Fei, L. (2015). ImageNet large scale visual recognition challenge. *International Journal of Computer Vision*, 115(3), 211-252.
13. Crumlish, C., & Malone, E. (2009). *Designing social interfaces: Principles, patterns, and practices for improving the user experience*. O'Reilly Media, Inc.
14. Yan, Z., Zhang, Y., & Yu, H. (2020). A data-driven approach to idea generation. *Journal of Design Research*, 18(2), 203-224.
15. Zhou, L., & Zhang, Y. (2021). Material lifecycle thinking in design: Applications of RNNs in UX design. *Design and Technology Education: An International Journal*, 26(3), 104-112.
16. Buschek, D., Boring, S., & Alt, F. (2018). Paper2Wire: Machine learning-powered conversion of sketches to digital wireframes. *Proceedings of the 36th ACM Conference on Human Factors in Computing Systems*, 372-379.
17. Nielsen, J. (1993). *Usability 101: Introduction to usability*. Nielsen Norman Group.
18. Norman, D. A. (1999). Affordances, conventions, and design. *Interactions*, 6(3), 38-43.
19. Suresh Kumar, M., & Agrawal, P. (2022). Intelligent Resource Manager: Enhancing UI rendering efficiency using NxLMP. *IEEE Access*, 10, 53723-53735.
20. Reguera-Bachache, J., & Bachache, R. (2020). Optimizing HMI interfaces through adaptive AI systems. *Human-Computer Interaction Journal*, 33(4), 478-490.
21. Fan, S., Zhang, R., & Wang, X. (2021). VisTA: Intelligent visual analytics for user experience testing. *Journal of Usability Studies*, 17(1), 13-32.
22. Batch, K., & Smith, A. (2021). UXSENSE: AI-driven usability testing for reduced costs and improved insights. *International Journal of UX Research*, 14(2), 98-112.
23. Bilgram, V., & Larmann, T. (2022). Large language models in UX workflows: Case studies with ChatGPT. *UX Research Journal*, 15(3), 59-71.
24. MidJourney. (2023). Leveraging AI for creative design: Applications and impact. *Creative AI Journal*, 10(2), 45-63.



## COMPARATIVE ANALYSIS OF MACHINE TOOLS FOR MACHINING

*Гущин Иван Олегович,  
Сибирский государственный университет науки и  
технологий имени М.Ф. Решетнева, г. Красноярск*

*E-mail: kharlashina.v@mail.ru*

**Abstract.** Machines with numerical control are considered. The classification of machines according to the main types and purposes of their application is presented.

**Key words:** machine with numerical control, workpiece, thread.

A CNC machine is a machine with numerical control. It allows you to produce parts according to a pre-prepared program with high accuracy, repeatability and speed. There are different types of CNC machines.

CNC milling machines are among the most popular types of CNC machines with built-in tools that are used for drilling and cutting. Milling machines create and convert special programs consisting of letters and numbers (G-code) to route the spindle in various ways. After placing the workpiece inside the milling machine, the computer takes control. The computer code directs and instructs every movement and action of the spindle and tools for cutting and converting the workpiece into a specially designed part with high precision. Threading, drilling, turning, face milling and ledge milling are some of the common functions that a CNC milling machine can perform. CNC milling machines have configurations from three axes to six axes [1].

CNC plasma cutting machines are similar to CNC milling machines in that they perform the same function – cutting materials. However, CNC plasma cutting machines use a plasma torch to cut materials, while the milling machine uses a milling cutter. The main requirement for CNC plasma cutting machines is that whenever plasma cutting is used, the material or the workpiece must be electrically conductive. Typical materials used as plasma cutting blanks are brass, copper, aluminum, steel and stainless steel. This can also be attributed to the disadvantages of plasma cutting. The CNC plasma cutting machine is equipped with a powerful burner capable of cutting even the most durable materials such as titanium and steel. First of all, CNC plasma

## SCIENCE TIME

cutters are used in heavy industry, such as shipbuilding, automotive, chemical production and industrial steel construction sites.

CNC lathes work by rotating the workpiece at high speed while the blade/knife is applied to the surface to produce the desired product. Lathes, as a rule, are best suited for cylindrical, conical or flat products. This is a clear distinction between CNC milling machines and lathes, because CNC milling machines can work with any shape. Although CNC lathes are considered less precise and versatile compared to a CNC milling machine, they cost less and are great for quick and simple jobs. The advantage of CNC lathes is that the machine is smaller and more compact, which increases their portability. The machine is also characterized by the ability to rotate the workpiece during operation. CNC lathes have a spindle that can rotate and rotate raw materials to a position programmed and controlled by a computer. Usually CNC lathes have two axes. The Z axis, which represents movement along the chuck, controls the length of the workpiece. The X-axis, which represents the movement perpendicular to the chuck, controls the diameter of the workpiece. Although additional configurations are possible, this is its main form. The tools used for cutting the workpiece are fed in a straight or linear path along the rotating rod workpiece. The machine then applies the subtraction method, that is, removes the material along the circumference of the material until the desired diameter for the individual design is reached. Since the machine has the function of rotating raw materials, it requires and has fewer axes to move its tools, which leads to their smaller form factor. CNC lathes are mainly used because of their ability to create external and internal elements on the workpiece, such as drilled holes and threads [2].

CNC laser cutters resemble CNC plasma cutters in their ability to cut solid materials. However, the CNC laser cutting machine uses a powerful and high-focus laser to perform the task, unlike plasma cutting, which uses plasma (ionized gas). Since lasers have a smaller contact point and spread compared to torches, CNC laser cutting machines usually provide a higher level of accuracy and better surface quality compared to CNC plasma cutters. In addition, CNC laser cutters are much more expensive compared to CNC plasma cutters with similar characteristics (precision and cutting depth). However, CNC plasma cutters provide higher cutting power because plasma is quite durable compared to lasers. They are mainly used for cutting plastic, metals and hardwoods. Depending on the density and strength of the materials, the laser intensity can be adjusted to easily cut through the material. In CNC laser machines, the shape of the material is often sheet-shaped. The laser beam then moves back and forth across the material to make an accurate incision. The laser heating effect vaporizes or melts the workpiece, creating an accurate cut. CNC laser machines can often create different designs compared to other cutting machines.

CNC waterjet cutting machines, as the name suggests, use high-pressure water jets to cut materials. Typically, CNC waterjet cutting is used when the material being processed is temperature sensitive and can melt at high temperatures, such as plastic and aluminum. Although these machines can only cut with water, usually additional abrasive materials such as garnet (mineral) or aluminum oxide are added to the water for more efficient cutting. A CNC waterjet cutting machine is more expensive than a plasma cutter with similar characteristics. But it costs less compared to a CNC laser cutter with similar characteristics. One of the disadvantages of a CNC water jet cutter is that it is usually slower than CNC plasma cutters and CNC laser cutters [3].

The CNC grinding machine uses abrasive tools to smooth and finish the finished product. Grinding machines are commonly used in applications requiring extremely high precision, such as machining engine parts. Typically, the product is first created with a rough surface on a CNC milling or lathe, and then moved to a CNC grinding machine for final processing. CNC grinding machines come in various types, such as flat grinding machines, roller grinding machines and cylindrical grinding machines. There is a wide variety of types of abrasives used for grinding, such as CBN coated or fiberglass, diamond grinding wheels, aluminum oxide and grinding wheels with ceramic mixture, and many others [4].

### **Литература:**

1. ЧПУ станки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://intechnology.ru/about/articles/klassifikaciya-stankov-s-chpu/> (дата обращения: 23.07.2023).
2. Плазменные и токарные станки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vseochpu.ru/stanki-s-chpu/> (дата обращения: 23.07.2023).
3. Станки с гидроабразивной и лазерной резкой [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vektor.us/blog/ustrojstvo-lazernogo-stanka.html> (дата обращения: 23.07.2023).
4. Шлифовальный станок [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://umelyeruki.ru/shlifovalnyy-standok-s-chpu-chto-eto-takoe/> (дата обращения: 23.07.2023).



## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СПУТНИКОВЫХ СИСТЕМ ГЛОНАСС И GPS

*Гуцин Иван Олегович,  
Харлашина Софья Вячеславовна,  
Сибирский государственный университет науки  
и технологий имени М.Ф. Решетнева, г. Красноярск*

*E-mail: kharlashina.v@mail.ru*

**Аннотация.** В данной работе рассмотрены две системы навигации: ГЛОНАСС и GPS. Представлены основные области и цели их применения в системе спутниковой навигации, а также сравнительный анализ обеих систем по техническим характеристикам.

**Ключевые слова:** система спутниковой навигации, ГЛОНАСС, GPS.

ГЛОНАСС и GPS появились в СССР и США в середине прошлого века. Через десятки лет эти изначально военные разработки стали доступны практически каждому жителю планеты. ГЛОНАСС – глобальная спутниковая навигационная система российской разработки. Она создавалась с конца 1950-х, но широкое распространение в гражданском секторе получила лишь в нулевых годах 21 века. В настоящее время она принадлежит Российской Федерации [1].

Нередко встречаются утверждения, что «ГЛОНАСС – это аналог GPS», но это не так. Советские ученые начали создавать систему спутниковой навигации раньше американцев: в СССР основы технологии разработали к 1958 году, в США же задумались об использовании космических аппаратов для навигации в 1959 году, уже после запуска первого искусственного спутника Земли Советским Союзом.

Определение координат с помощью ГЛОНАСС осуществляется с помощью сети из нескольких спутников, находящихся на орбите на высоте примерно 19 000 – 20 000 км над землей. Когда вы хотите узнать свое местоположение, ваше устройство с ГЛОНАСС обнаружит как минимум четыре из этих спутников. Далее будет измерено время, необходимое для того, чтобы сигнал от спутников достиг вашего устройства, а потом – рассчитано расстояние до каждого из них.

Так как координаты спутников в любой момент времени известны, по этим расстояниям можно вычислить текущую геопозицию приемника.

Для покрытия всей земной поверхности в орбитальную группировку навигационной системы ГЛОНАСС должно входить не менее 24 спутников. При таком количестве в зоне «видимости» каждого пользователя как раз находится как минимум 4 космических аппарата (КА). И именно столько нужно, чтобы определить четыре параметра, важных для точного геопозиционирования: координаты  $X$  и  $Y$ , высоту  $Z$  и разницу по времени между часами на спутниках и часами устройства пользователя [2].

GPS – Global Positioning System, система глобального позиционирования, разработанная США. Она использует те же принципы определения местоположения, что и ГЛОНАСС. По состоянию на конец июня 2022 года в орбитальной группировке GPS насчитывался в общей сложности 31 действующий спутник. Однако GPS, как и ГЛОНАСС, для покрытия всего Земного шара достаточно 24 спутников.

Между системами ГЛОНАСС и GPS – тысячи технических различий, но подавляющее большинство из них не значимы для рядового пользователя. Остановимся на основных, кроме разницы в числе спутников, о которой мы уже сказали:

Рассмотрим расположение спутников. Космические аппараты ГЛОНАСС размещаются в трех плоскостях, они наклонены к экватору под номинальным углом  $64,8^\circ$  и обращаются с периодом 11 ч 15 мин 44 с. Двигутся они асинхронно с вращением Земли. Это обеспечивает устойчивую орбитальную систему, которой практически не требуется корректировка орбит КА, в отличие от орбит GPS. Более того, даже если несколько спутников выведут с орбиты, это не повлияет на доступность навигации на территории РФ. В свою очередь, спутники GPS находятся в шести плоскостях под наклоном около  $55^\circ$  и обращаются синхронно – им для точного геопозиционирования нужны наземные корректировочные станции.

Следующая характеристика – способ передачи данных. Информация, передаваемая спутниками, шифруется при помощи разных протоколов: у ГЛОНАСС это FDMA, более энергозатратный протокол, но с лучшей защитой данных; у GPS – экономичный и менее безопасный CDMA.

Погрешность позиционирования у ГЛОНАСС составляет 3-6 м, у GPS – 2-4 м.

Покрытие ГЛОНАСС охватывает 100% всей территории РФ и 70% планеты. GPS же работает везде, кроме широт близ полярных кругов – дело в наклоне орбиты [3].

Для рядового пользователя нет разницы, по каким орбитам и на какой высоте движутся спутники, как на них передается информация с наземных станций слежения, как производятся расчеты. Ему не нужна «хирургическая» точность определения геопозиции. Однако погрешность в пару метров может иметь решающее значение в гражданской и военной авиации, геодезии и картографии, определении границ земельных участков. С помощью наземной инфраструктуры и более сложного навигационного оборудования и ГЛОНАСС, и GPS могут выдавать координаты с точностью до нескольких миллиметров [4].

### **Литература:**

1. Системы спутниковой навигации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://gpsmarker.ru/info/blog/gps-vs-glonass.html> (дата обращения 20.07.2023).
- 2, Система ГЛОНАСС [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.geoinformer.com/sistema-glonass-rasshifrovka-princi/> (дата обращения: 21.07.2023).
3. Система GPS [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://glonass-iac.ru/guide/gnss/gps.php> (дата обращения: 21.07.2023)
4. Сравнение систем спутниковой навигации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://newizv.ru/news/2023-06-16/gps-ili-glonass-v-chem-raznitsa-i-kakaya-sistema-navigatsii-luchshe-410573> (дата обращения: 21.07.2023)



## РАСШИРЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ OPEN-SOURCE ГИПЕРВИЗОРА KVM ПРИ СОЗДАНИИ СОВРЕМЕННОЙ ПЛАТФОРМЫ ВИРТУАЛИЗАЦИИ

*Степанов Николай Викторович,  
Sitronics Group, г. Москва*

*E-mail: [nklstpnv@outlook.com](mailto:nklstpnv@outlook.com)*

**Аннотация.** В статье рассматривается расширение возможностей open-source гипервизора KVM при создании современных платформ виртуализации. Осуществлен анализ архитектуры и ключевых характеристик KVM, а также предложены методы улучшения производительности, безопасности и масштабируемости. Рассмотрены актуальные проблемы использования KVM. В статье также предложены решения для расширения функционала KVM. Представлены методы тестирования и оценки эффективности внедренных решений в реальных условиях. Работа направлена на повышение эффективности и гибкости использования KVM в качестве гипервизора для облачных и высокопроизводительных вычислительных систем.

**Ключевые слова:** KVM, виртуализация, гипервизор, масштабируемость, производительность, безопасность, NUMA, GPU-пассинг, контейнеризация, OpenStack, Serp, виртуализированные устройства, сетевая виртуализация.

### **Актуальность исследования**

С развитием технологий информационных систем и требованием к обеспечению высокой гибкости и масштабируемости в сфере облачных вычислений, виртуализация становится одной из основополагающих технологий. Виртуализация позволяет эффективно использовать ресурсы физических машин, а также предоставляет гибкость в управлении вычислительными мощностями. В этом контексте гипервизор KVM (Kernel-based Virtual Machine), являющийся open-source решением, представляет собой одну из наиболее популярных платформ для виртуализации в операционных системах на базе Linux.

Однако несмотря на свою высокую производительность и широкое распространение, KVM сталкивается с рядом ограничений, связанных с масштабируемостью, производительностью, а также с недостаточной поддержкой новейших технологий, таких как виртуализация с использованием

графических процессоров (GPU) и интеграция с облачными платформами. В условиях стремительного роста требований к вычислительным мощностям и обеспечению высокой степени изоляции виртуальных машин, стоит задача расширения функциональности KVM для эффективной поддержки современных инфраструктур виртуализации и облачных решений.

Актуальность исследования обусловлена необходимостью развития и оптимизации гипервизора KVM для соответствия новым требованиям виртуализационных платформ и расширения его функциональных возможностей для решения комплексных задач в области высокопроизводительных вычислений, облачных сервисов и безопасности.

#### **Цель исследования**

Целью данного исследования является разработка методов расширения возможностей гипервизора KVM с целью улучшения его производительности, безопасности и масштабируемости при создании современных платформ виртуализации.

#### **Материалы и методы исследования**

Материалы исследования: научные статьи, книги и публикации в области компьютерных технологий, а также документация по KVM и связанным с ним технологиям (virtio, NUMA, OpenStack).

Методы исследования: теоретический анализ архитектуры и характеристик гипервизора KVM, сравнительный анализ существующих решений в области виртуализации.

#### **Результаты исследования**

Виртуализация – это технология, позволяющая создать несколько логических (виртуальных) систем на основе одной физической машины, каждый из которых функционирует как отдельная вычислительная система, с доступом к своим собственным ресурсам. Принцип виртуализации состоит в абстрагировании аппаратного обеспечения, что позволяет эффективно управлять ресурсами системы и предоставлять их виртуальным машинам (ВМ), с их независимой работой, защитой и изоляцией.

Основными принципами виртуализации являются:

**Изоляция:** каждая виртуальная машина работает в своей собственной среде, что предотвращает воздействие одной ВМ на другую, даже в случае ошибок или сбоев.

**Абстракция:** виртуальная машина абстрагирует и «маскирует» ресурсы, доступные на физическом уровне (ЦП, память, диск и т.д.), предоставляя виртуализированный интерфейс.

**Консолидирование:** на одной физической машине может быть размещено несколько виртуальных машин, что способствует более эффективному использованию вычислительных ресурсов.

**Мобильность и управление:** виртуальные машины могут быть легко перенесены на другую физическую машину, что дает гибкость в управлении инфраструктурой.

Технологии виртуализации включают не только серверную виртуализацию, но и виртуализацию хранения данных, сетевых ресурсов, а также создание виртуальных рабочих станций и инфраструктур виртуальных приложений [1, с. 107]. Эти технологии используют гипервизоры, которые являются важным звеном между физическим оборудованием и виртуальными машинами.

Гипервизор (или виртуализатор) – это программное обеспечение, которое управляет виртуальными машинами, предоставляя им доступ к аппаратным ресурсам. В зависимости от того, как гипервизор взаимодействует с физическим оборудованием и операционной системой, гипервизоры делятся на два типа: тип 1 и тип 2.

Гипервизор типа 1 (bare-metal) – это гипервизор, который работает непосредственно на физическом оборудовании, без необходимости использования хостовой операционной системы. Он управляет всеми ресурсами компьютера и предоставляет виртуальные машины для работы на этом оборудовании.

Пример гипервизора типа 1 – это KVM, VMware ESXi, Microsoft Hyper-V. Преимуществом гипервизора типа 1 является высокая производительность и безопасность, так как его работа не зависит от хостовой операционной системы, и он имеет прямой доступ к аппаратным ресурсам.

Гипервизор типа 2 (hosted) – это гипервизор, который работает как обычное приложение в хостовой операционной системе. Он использует ресурсы хостовой ОС для управления виртуальными машинами.

Примеры гипервизоров типа 2 – это VMware Workstation, Oracle VirtualBox, Parallels Desktop. Гипервизоры типа 2 часто применяются в условиях рабочего стола для виртуализации отдельных приложений или операционных систем, но их производительность обычно ниже по сравнению с гипервизорами типа 1, так как они зависят от работы хостовой операционной системы.

Сравнение гипервизоров типов 1 и 2 представлено в таблице 1.

Таблица 1

Сравнение гипервизоров типов 1 и 2

Характеристика	Гипервизор типа 1	Гипервизор типа 2
Местоположение	Работает непосредственно на железе	Работает в рамках хостовой ОС
Производительность	Высокая, минимум накладных расходов	Ниже из-за зависимостей от ОС
Безопасность	Высокая, изолирован от хостовой ОС	Зависит от хостовой ОС
Применение	Серверы, облачные платформы	Личные компьютеры, тестирование

Open-source решения для виртуализации, такие как KVM, Xen, и другие, привлекают внимание благодаря своей гибкости, возможности модификации и низкой стоимости. В таблице 2 приведены основные преимущества и недостатки использования open-source гипервизоров для создания виртуализированных платформ.

Таблица 2

Основные преимущества и недостатки использования open-source решений для виртуализации

Характеристика	Преимущества	Недостатки
Стоимость	Нет лицензионных сборов	Зависимость от собственного опыта и знаний
Гибкость	Высокая кастомизация и интеграция	Сложность настройки и администрирования
Сообщество и поддержка	Активные сообщества, быстрые обновления	Отсутствие официальной коммерческой поддержки
Безопасность	Открытый код позволяет проводить аудит безопасности	Требуется постоянное внимание к уязвимостям
Функциональность	Поддержка множества технологий и платформ	Ограниченная поддержка некоторых новых технологий
Совместимость	Поддержка различных аппаратных платформ	Интеграция с облачными и гибридными решениями может быть сложной

KVM – это open-source гипервизор, который использует возможности ядра операционной системы Linux для виртуализации. Он был разработан как часть ядра Linux и является одним из наиболее популярных решений для виртуализации в Linux-средах [3, с. 119].

Идея создания KVM возникла в середине 2000-х годов, когда потребность в эффективной виртуализации для Linux-систем стала все более очевидной. В 2007 году Кристиан Кох и других разработчиков из компании Qumranet, которая в дальнейшем была приобретена компанией Red Hat, предложили использовать возможности процессоров с поддержкой аппаратной виртуализации, таких как Intel VT-x и AMD-V. KVM был интегрирован в ядро Linux в 2007 году, начиная с версии 2.6.20, что значительно улучшило производительность виртуализации за счет использования этих технологий.

Первые версии KVM использовали базовые возможности виртуализации, а в последующие годы система претерпела значительные улучшения, включая расширение поддержки различных архитектур, улучшение производительности, повышение совместимости с различными инструментами управления виртуальными машинами, такими как libvirt, и добавление новых функций, например, поддержка NUMA для работы с большим количеством виртуальных машин.

К 2010 году KVM стал одним из ключевых гипервизоров для Linux и получил широкое распространение в коммерческих и облачных решениях. С развитием таких проектов, как OpenStack и oVirt, KVM занял важную нишу в инфраструктуре виртуализации с открытым исходным кодом.

Архитектура гипервизора KVM отличается своей тесной интеграцией с ядром Linux, что позволяет ему эффективно использовать функции операционной системы, такие как управление памятью, планирование задач и обработку прерываний. В отличие от гипервизоров типа 1, которые работают непосредственно на аппаратном уровне, KVM функционирует как часть операционной системы, что позволяет значительно снизить накладные расходы на управление ресурсами.

Основные компоненты KVM:

Модуль ядра KVM – это основной компонент гипервизора. Он предоставляет интерфейсы для использования функций аппаратной виртуализации, таких как виртуализация процессоров и управления памятью. Модуль KVM использует возможности процессоров, поддерживающих технологии Intel VT-x и AMD-V, для создания изолированных виртуальных машин.

Qemu (Quick Emulator) – это пользовательский инструмент, который работает в тесной связке с KVM для управления виртуальными машинами. QEMU эмулирует аппаратные ресурсы, предоставляя виртуальным машинам доступ к необходимым устройствам, таким как сетевые карты, диски и другие ресурсы. В сочетании с KVM, QEMU предоставляет высокую производительность за счет использования аппаратной виртуализации.

Libvirt – это библиотека и набор инструментов, предоставляющих абстракцию для управления виртуальными машинами. Libvirt служит интерфейсом для взаимодействия с KVM и предоставляет удобные инструменты для создания, удаления, управления и мониторинга виртуальных машин. Libvirt также поддерживает взаимодействие с другими гипервизорами, что позволяет интегрировать KVM в более крупные системы управления виртуализацией, такие как OpenStack.

Архитектура KVM требует, чтобы ядро Linux поддерживало функции виртуализации, и использует стандартные механизмы управления процессами и памятью, что дает большую гибкость и простоту в управлении виртуализированными средами. Взаимодействие между гипервизором и операционной системой осуществляется через интерфейсы, такие как KVM API, которые позволяют организовывать работу виртуальных машин.

KVM использует гибридный подход к виртуализации, сочетая возможности аппаратной виртуализации с традиционными методами программной виртуализации. Важным аспектом работы KVM является использование аппаратных средств, таких как технологии Intel VT-x и AMD-V, которые предоставляют виртуализатору прямой доступ к процессорным инструкциям, что значительно повышает производительность и эффективность.

Ключевые особенности работы KVM:

**Аппаратная виртуализация:** KVM использует аппаратные расширения процессора для создания виртуальных машин с минимальными накладными расходами. Эти технологии позволяют виртуальным машинам работать практически без потери производительности, поскольку они могут использовать функции виртуализации процессора, такие как изоляция памяти и виртуализация контекстов.

**Поддержка многозадачности:** виртуальные машины в KVM управляются ядром Linux, которое может использовать возможности планировщика задач для эффективного распределения времени процессора между виртуальными машинами.

**Поддержка различных архитектур:** KVM поддерживает различные архитектуры, включая x86, ARM и PowerPC, что делает его универсальным решением для виртуализации как в облачных, так и в частных инфраструктурах.

**Интеграция с другими компонентами виртуализации:** KVM интегрируется с рядом инструментов и проектов для более удобного управления виртуализацией. Например, с OpenStack для создания частных облаков и с oVirt для управления виртуальными машинами в дата-центрах.

В последние годы KVM значительно улучшил свои возможности в области производительности, безопасности и масштабируемости, что позволило ему стать одним из самых эффективных решений для виртуализации в облачных и высокопроизводительных вычислительных средах [4, с. 90].

Несмотря на свою популярность и широкое распространение, гипервизор KVM имеет ряд проблем и ограничений, которые могут существенно повлиять на его эффективность и использование в различных виртуализированных платформах (таблица 3).

Для повышения производительности, безопасности и функциональности гипервизора KVM, разработаны различные методы расширения его возможностей. Эти методы направлены на улучшение функционала виртуализации, повышение совместимости с новыми аппаратными и программными технологиями, а также на упрощение управления виртуализированными средами. Рассмотрим ключевые направления расширения возможностей KVM:

1. Поддержка более эффективного ввода-вывода (I/O): Виртуальные машины, работающие на KVM, могут столкнуться с проблемами производительности при обработке ввода-вывода, особенно в случаях высоконагруженных приложений. Для решения этой проблемы используются

такие технологии, как virtio (виртуализированные устройства ввода-вывода), которые значительно сокращают накладные расходы, связанные с эмуляцией аппаратных устройств. Кроме того, для улучшения производительности на уровне хранения данных применяются решения, такие как virtio-blk для блочных устройств и virtio-net для сетевых устройств (рис. 1).

Таблица 3

## Проблемы и ограничения KVM в контексте создания платформы виртуализации

Проблема / Ограничение	Описание	Возможные решения / Направления развития
Масштабируемость	KVM может столкнуться с проблемами при управлении очень большим количеством виртуальных машин, особенно в условиях ограниченных аппаратных ресурсов	Оптимизация планировщика задач, улучшение поддержки NUMA, использование технологий контейнеризации
Поддержка новых технологий	KVM может отставать от новых аппаратных технологий, таких как новые процессоры, устройства или алгоритмы виртуализации	Регулярные обновления ядра и драйверов, улучшенная интеграция с новыми процессорами и аппаратными средствами
Производительность при высоких нагрузках	При запуске большого числа виртуальных машин производительность может снижаться из-за накладных расходов на управление памятью и процессами	Использование технологий аппаратной виртуализации, улучшение I/O-подсистемы и поддержка GPU-пассинга
Управление хранилищем данных	KVM может испытывать трудности с эффективным управлением большими объемами данных, особенно в распределённых системах	Интеграция с современными системами хранения данных (например, Ceph), улучшение поддержки виртуальных дисков
Интеграция с облачными платформами	KVM требует специфической настройки для интеграции с облачными решениями, такими как OpenStack или Kubernetes	Развитие официальных инструментов для интеграции с облачными платформами, улучшение совместимости
Безопасность	Несмотря на наличие встроенных механизмов безопасности, KVM может быть уязвимым к атакам на уровне гипервизора или из-за недостатков в виртуализационных драйверах	Разработка новых методов защиты, использование аппаратных средств безопасности, таких как SEV и TXT
Сложность управления и настройки	Для большинства пользователей KVM требует сложной настройки, особенно в сочетании с другими компонентами виртуализации (например, libvirt или OpenStack)	Разработка инструментов для упрощения администрирования и мониторинга виртуализированных систем
Поддержка сетевых решений	Виртуализация сетевых ресурсов (например, поддержка SDN, виртуальных маршрутизаторов) в KVM иногда ограничена	Развитие решений для виртуализации сети, интеграция с более сложными сетевыми технологиями
Поддержка графических процессоров (GPU)	Ограниченная поддержка GPU-пассинга и виртуализации графических ресурсов, что ограничивает использование KVM в задачах, требующих интенсивных вычислений на GPU	Внедрение улучшенных решений для GPU-пассинга, поддержка технологий виртуализации GPU от производителей (например, NVIDIA vGPU)
Совместимость с существующими решениями	KVM может сталкиваться с проблемами совместимости при миграции виртуальных машин из других платформ виртуализации (например, VMware или Hyper-V)	Разработка инструментов для миграции между гипервизорами, улучшение совместимости с различными форматами виртуальных машин

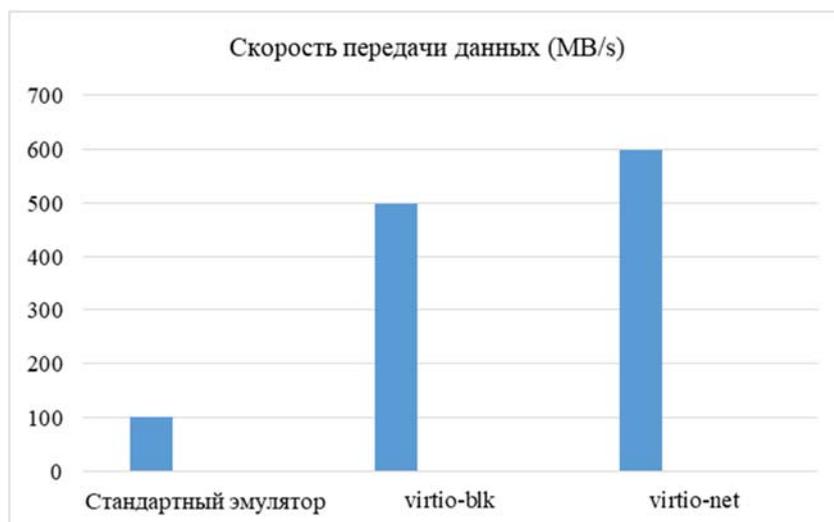


Рис. 1 Сравнение производительности ввода-вывода с использованием разных технологий виртуализации

Также важным направлением является интеграция с современными системами хранения данных, например, с Ceph и GlusterFS, которые позволяют оптимизировать работу с большими объемами данных в распределённых и облачных системах.

2. Поддержка NUMA: Технология NUMA используется для управления памятью в многопроцессорных системах, когда процессоры имеют доступ к памяти с разной задержкой в зависимости от их местоположения в системе. Для эффективного использования таких систем, KVM был дополнен поддержкой NUMA, что позволяет виртуальным машинам работать с распределённой памятью, улучшая производительность и масштабируемость.

Для визуализации эффективности использования NUMA, можно провести сравнение двух линий: одна для системы без поддержки NUMA, и другая для системы с поддержкой NUMA (рис. 2).

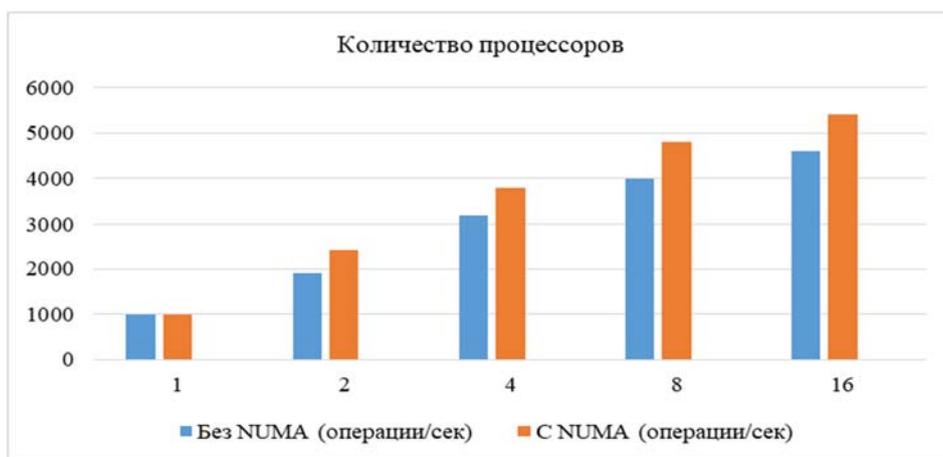


Рис. 2 Эффективность использования NUMA в многопроцессорных системах

3. Поддержка GPU-пассинга. Для задач, требующих интенсивных вычислений на графических процессорах (например, для глубокого обучения или высокопроизводительных вычислений), KVM предоставляет возможность использования GPU-пассинга (рис. 3). Это позволяет выделить один или несколько графических процессоров для использования конкретной виртуальной машиной, обеспечивая доступ к мощностям GPU для ускоренных вычислений [2, с. 435].

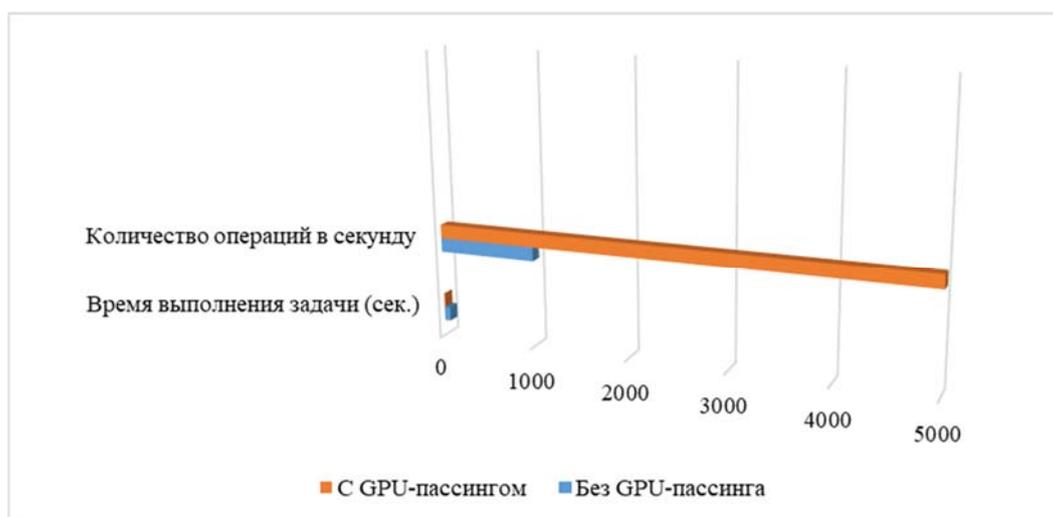


Рис. 3 Производительность при использовании GPU-пассинга

4. Поддержка контейнеризации (KVM и контейнеры): В последние годы наблюдается рост популярности контейнеризации, благодаря таким решениям как Docker и Kubernetes. Для объединения преимуществ виртуализации и контейнеризации был разработан гибридный подход, при котором KVM используется в сочетании с контейнерами. В этой архитектуре виртуальная машина может работать как изолированная среда с полноценным операционным окружением, в то время как контейнеры обеспечивают более легковесную изоляцию для микросервисных приложений.

5. Использование технологий безопасности: KVM также активно развивает функционал безопасности, предлагая ряд технологий для защиты виртуализированных систем. Среди них – SELinux и AppArmor, которые обеспечивают контроль доступа на уровне операционной системы. KVM также поддерживает sVirt, технологию, которая использует механизм безопасности SELinux для изоляции виртуальных машин, улучшая защиту данных и приложений от атак на гипервизор.

Для повышения безопасности KVM используется интеграция с технологиями Intel TXT (Trusted Execution Technology), AMD SEV (Secure Encrypted Virtualization) и т.д. (рис. 4).

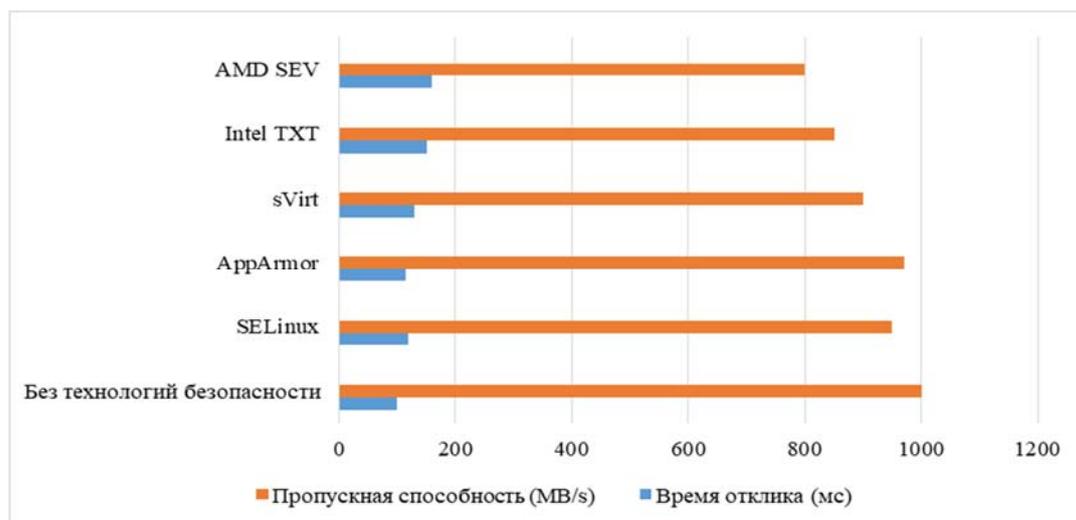


Рис. 4. Влияние технологий безопасности на производительность

Эти технологии помогают защищать данные и приложения в виртуализированных средах, обеспечивая шифрование и изоляцию данных на аппаратном уровне.

#### Выводы

В ходе проведенного исследования были разработаны методы расширения возможностей гипервизора KVM с целью улучшения его производительности, безопасности и масштабируемости при создании современных платформ виртуализации. На основе теоретического анализа архитектуры KVM и существующих решений в области виртуализации предложены конкретные улучшения, направленные на оптимизацию работы гипервизора в облачных и высокопроизводительных вычислительных системах. Таким образом, данная работа способствует дальнейшему развитию и улучшению open-source решений в области виртуализации, а также может послужить основой для дальнейших исследований и улучшений в сфере гипервизоров.

#### Литература:

1. Дорошенко В.С., Шадрин Д.Б. Использование виртуальных машин в обучении // Новые образовательные технологии в вузе. – 2015. – С. 106-108.
2. Кудрявцев А.О., Кошелев В.К., Избышев А.О., Аветисян А.И. Высокопроизводительные вычисления как облачный сервис: ключевые проблемы // Параллельные вычислительные технологии 2013 (ПаВТ'2013). – 2013. – С. 432-438.
3. Стасьев Д.О. Контроль целостности компонентов виртуальных машин, созданных на базе гипервизора KVM // Безопасность информационных технологий. – 2020. – Т. 27, № 2. – С. 118-131.
4. Шевчук М.В., Костякова В.Г. Облачные платформы и технологии виртуализации в образовании // Педагогическое образование и наука. – 2022. – № 6. – С. 88-92.



## ВЛИЯНИЕ РЕЖИМОВ ТАНДЕМНОЙ GMAW-СВАРКИ НА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ И СТРУКТУРУ ШВА

*Ханов Атагелди Мурадович,  
менеджер по снабжению и логистике,  
Хозяйственное Общество «Азия Ёллары»,  
г. Ашгабат, Туркменистан*

*E-mail: atageldi@yandex.ru*

**Аннотация.** В статье рассмотрено влияние режимов тандемной GMAW-сварки на производительность процесса и формирование структуры сварного соединения. Проанализированы технологические особенности двухдуговой схемы, нормативная идентификация процесса, параметры управления ведущей и ведомой дугами, а также их влияние на скорость сварки, производительность наплавки и фактическое время горения дуги. Показано, что увеличение суммарной скорости подачи проволоки и оптимизация компоновки дуг обеспечивают кратный рост производительности по сравнению с одноэлектродной GMAW. Рассмотрены механизмы формирования структуры металла шва и зоны термического влияния в зависимости от термического цикла и скорости охлаждения. Установлена зависимость между снижением скорости охлаждения и уменьшением вероятности образования холодных трещин. Сделан вывод о том, что рациональный выбор режимов тандемной GMAW позволяет одновременно повышать производительность и управлять структурным состоянием сварного соединения.

**Ключевые слова:** тандемная GMAW-сварка, MIG/MAG, двухдуговая сварка, производительность сварки, скорость подачи проволоки, термический цикл, зона термического влияния, структура металла шва, скорость охлаждения, трещинообразование.

### **Актуальность исследования**

Актуальность исследования обусловлена тем, что в промышленности сохраняется устойчивый запрос на повышение темпов сварочного производства при одновременном обеспечении стабильного качества соединений. Тандемная GMAW-сварка относится к вариантам дуговой сварки плавящимся электродом в защитных газах (GMAW), где процесс реализуется с использованием двух электродных проволок и, как следствие, позволяет увеличить производительность за счёт роста скорости наплавки и скорости сварки по сравнению с одно-проволочной GMAW. В технических обзорах и справочных

материалах указывается, что для тандемной GMAW типичны кратные приросты по скорости перемещения и по скорости наплавки, что напрямую влияет на сокращение времени выполнения сварных швов и технологических циклов.

Одновременно повышение производительности в тандемных режимах сопровождается изменением тепловложения и условий формирования сварочной ванны, что отражается на геометрии валика, глубине проплавления, протекании дегазации и, в конечном счёте, на структуре металла шва и зоны термического влияния. В справочных разъяснениях и публикациях подчёркивается, что увеличение скорости сварки может приводить к снижению тепловложения и деформаций, а также обсуждаются эффекты, связанные с пористостью и особенностями вытянутой сварочной ванны. Научные статьи последних лет дополнительно показывают, что параметры ведущей и ведомой дуги (скорость сварки, скорости подачи проволоки и другие режимные настройки) статистически значимо влияют на форму шва и проплавление, а исследования по двойной/твин-проволочной дуговой сварке рассматривают связь параметров процесса с формированием структуры и свойств соединений.

В этой связи исследование влияния режимов тандемной GMAW-сварки на производительность и структуру шва является актуальным как для обоснованного выбора технологических параметров, так и для управления качеством сварных соединений через контроль тепловложения и металлургических последствий процесса.

#### **Цель исследования**

Целью данного исследования является анализ влияния режимов тандемной GMAW-сварки на производительность процесса и формирование структуры сварного соединения, а также обоснование взаимосвязи между параметрами ведущей и ведомой дуг, термическим циклом и структурным состоянием металла шва и зоны термического влияния.

#### **Материалы и методы исследования**

В работе использованы данные нормативных документов (ГОСТ Р ИСО 4063), открытых технических публикаций и экспериментальных исследований, посвящённых двухдуговой сварке сталей. Анализ проводился на основе сопоставления режимных параметров, показателей производительности и характеристик термического цикла. Для оценки структурных последствий использованы опубликованные результаты металлографических и дефектологических исследований, в том числе данные по стали 14ХНЗМДА с анализом наличия трещин в зоне термического влияния при различных скоростях охлаждения.

#### **Результаты исследования**

Тандемная GMAW-сварка (tandem MIG/MAG) рассматривается как разновидность дуговой сварки плавящейся электродной проволокой в защитных газах, в которой формирование единой сварочной ванны обеспечивается двумя электродными проволоками, подаваемыми в одну зону сварки. В нормативной и технической терминологии процессы дуговой сварки, пайки и резки идентифицируются условными номерами по ГОСТ Р ИСО 4063; важный для

тандемной технологии момент заключается в том, что при использовании более одного электрода в обозначении процесса указывается дополнительная цифра (1, 2 и т. д.), то есть сам стандарт допускает фиксацию «двухэлектродности» как признака процесса.

Для понимания технологической сущности процесса дуговой сварки плавящимся электродом в среде защитного газа целесообразно рассмотреть состав оборудования и схему формирования сварочной ванны (рисунок 1).

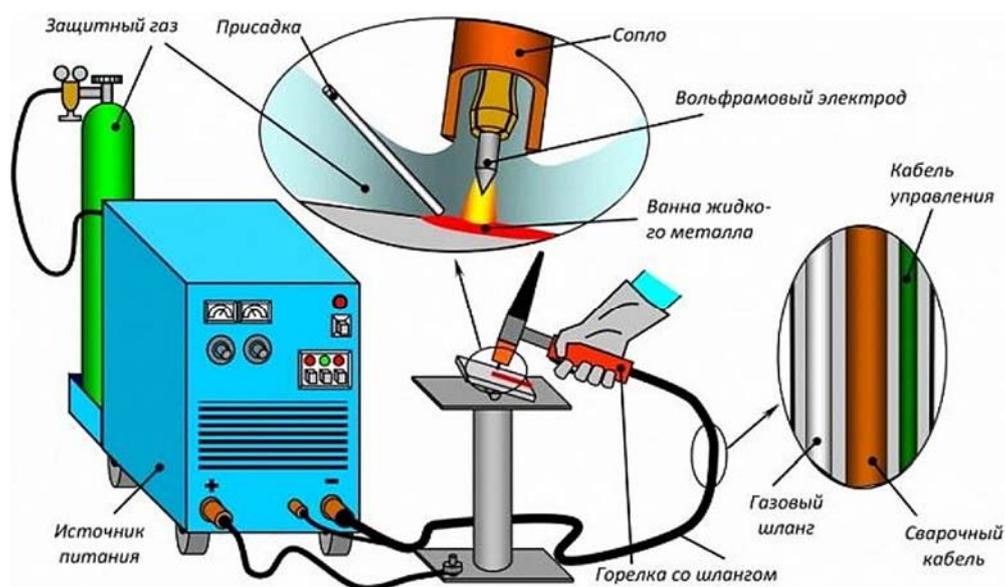


Рис. 1 Схема оборудования и принципа выполнения дуговой сварки плавящимся электродом в среде защитного газа (GMAW) [1]

В практическом описании тандемной MIG/MAG-сварки, распространённом в российском профессиональном сегменте оборудования, подчёркивается принципиальная компоновка: две независимые сварочные цепи (как минимум два механизма подачи проволоки и два источника питания), сходящиеся в одной специализированной сварочной головке. Это отличает «Tandem» от близких по названию решений типа «двухпроволочной сварки от одного источника», где обе проволоки питаются от одного источника и имеют одинаковый электрический потенциал. Именно независимость регулирования параметров по каждой проволоке задаёт теоретическую базу для отдельного управления ведущей и ведомой дугой: можно целенаправленно сочетать режимы переноса металла, тепловложение и устойчивость процесса, добиваясь требуемой геометрии валика и проплавления при высокой скорости.

С позиции теории процесса ключевым является согласование электрических и кинематических параметров обеих дуг. Для MIG/MAG в целом установлено, что управление характеристиками дуги и переносом электродного металла достигается программированием силы тока, напряжения и скорости подачи проволоки; в научной литературе это рассматривается как основа

современных импульсных и программно-управляемых вариантов MIG/MAG-сварки. Для тандемной схемы этот подход принципиально расширяется: параметры задаются не «в среднем по процессу», а отдельно для каждой дуги, что позволяет выстраивать «функциональное разделение» дуг (например, ведущая дуга – формирование проплавления и устойчивого фронта ванны, ведомая – наплавка и формирование валика) при сохранении одной общей ванны [3, с. 4].

Немаловажную роль в теоретическом описании занимает узел горелки/головки и геометрия подвода проволок. В специализированных тандемных головках конструктивно предусматривается регулирование высоты и угла установки контактных трубок (для поддержания постоянной дистанции до изделия), смена газовых сопел под рабочие углы, а также развитое водяное охлаждение вплоть до газового сопла – это связано с работой на повышенных токах и тепловой нагрузкой оборудования. В описаниях конкретных комплексов для тандемной MIG/MAG-сварки приводятся ориентиры по токам источников питания (например, упоминаются варианты с тиристорным источником порядка 635 А и инверторным порядка 450 А) и указывается применимость к углеродистым, коррозионно-стойким сталям и алюминию.

В таблице 1 приведен пример структурирования таких обозначений в виде справочной таблицы.

Таблица 1

Обозначение процессов дуговой сварки плавящимся электродом (MIG/MAG)

Процесс (по ГОСТ Р ИСО 4063)	Краткое наименование в практике	Среда защитного газа	Пример указания числа электродов в обозначении
131	MIG (плавящаяся проволока)	Инертный газ	В стандарте приведён пример: «... двумя сплошными проволоками ... обозначается ... 131-2»
135	MAG (плавящаяся сплошная проволока)	Активный газ/смесь	Число электродов указывается дополнительной цифрой (1, 2 и т. д.)
136/138	MAG (порошковая проволока)	Активный газ/смесь	Аналогично: возможность отражать двухэлектродное исполнение через доп. цифру

Источник: [2].

Газовая защита в теоретической модели тандемной GMAW-сварки рассматривается как обязательное условие стабильности дуг и металлургической чистоты сварочной ванны, а практический параметр, который напрямую включается в режим, – расход газа. В открытых методических материалах по MIG-сварке приводится типовой рекомендуемый диапазон расхода защитного газа 10-15 л/мин (с оговоркой зависимости от условий сварки). Этот диапазон важен для тандемной схемы ещё и потому, что общая ванна и увеличенная зона

расплава требуют устойчивого «газового колпака» при возросшем тепловыделении.

Производительность тандемной GMAW-сварки в технологическом анализе корректно рассматривать не только как «скорость сварки», но как совокупный результат режима переноса электродного металла (через суммарную скорость подачи двух проволок и соответствующие токи/напряжения), доли времени реального горения дуги в смене и доли вспомогательных операций. Расчёты производительности обычно опираются на показатели скорости сварки (см/мин или м/мин), производительности наплавки (кг/ч) и фактического «arc-time» (времени горения дуги) в структуре рабочего времени. В открытых материалах по организации сварочного производства приводится ориентир, что при ручной MIG/MAG доля времени непосредственного горения дуги составляет порядка 40-45% рабочего времени (около 3-3,5 часа в смену), тогда как применение механизации перемещения горелки позволяет увеличить время сварки до 5-6 часов в смену за счёт снижения потерь времени на перемещения и стабилизации траектории. Это важно для тандемной GMAW, потому что даже при одинаковой «паспортной» скорости режима итоговая выработка по метрам шва и по килограммам наплавленного металла определяется тем, насколько процесс непрерывен и стабилен.

На рисунке 2 представлен пример механизации сварки двумя горелками (как фактор повышения фактической производительности через рост времени горения дуги).

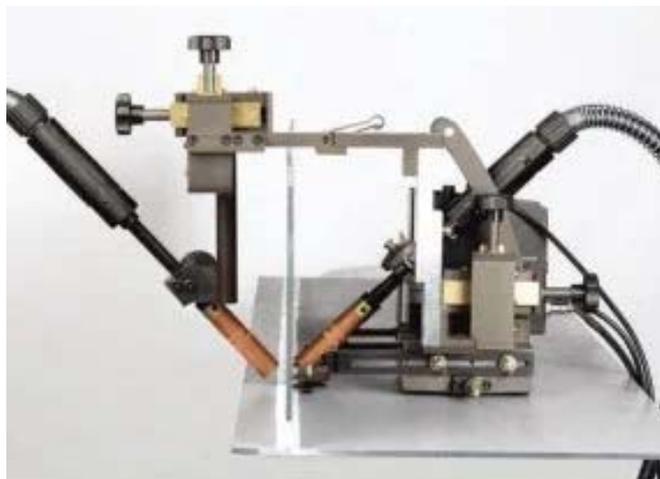


Рис. 2 Пример механизации сварки двумя горелками

В части именно режимов тандемной GMAW ключевым источником прироста производительности выступает рост металловложения: две дуги работают в общей зоне формирования ванны, а суммарная подача проволоки (ведущей и ведомой) обеспечивает более высокую скорость наплавки. В открытых публикациях, посвящённых внедрению тандем-процесса, прямо

приводятся сравнительные примеры «одна проволока / тандем» с указанием скорости подачи проволоки, скорости сварки и производительности (таблица 2).

Таблица 2

Примеры влияния тандемного режима на скорость сварки и производительность

Применение (материал, толщина)	Режим	Скорость подачи проволоки, м/мин	Скорость сварки, см/мин	Производительность, кг/ч
Балки (сталь, 20 мм)	Одна проволока	13	30	7,29
Балки (сталь, 20 мм)	Тандем	19,1 (вед.) + 9 (ведом.)	80	15,17
Катализаторы (CrNi4370, 1 мм)	Одна проволока	11	120	5,28
Катализаторы (CrNi4370, 1 мм)	Тандем	19,1 (вед.) + 14 (ведом.)	290	11,88
Топливные баки (Al, 2 мм)	Одна проволока	4,6	55	0,84
Топливные баки (Al, 2 мм)	Тандем	8,2 (вед.) + 6,1 (ведом.)	130	1,82

Источник: [4].

С инженерной точки зрения влияние режимов тандемной GMAW на производительность раскрывается через управляемые параметры: скорости подачи каждой проволоки (определяющие суммарное металловложение), скорость сварки, а также диапазоны, в которых процесс остаётся технологически устойчивым для заданной толщины и положения шва (таблица 3).

Таблица 3

Пример типовых диапазонов скорости подачи проволоки и скорости сварки для одно- и двухпроволочного процесса (выдержка по стали)

Тип соединения / положение	Толщина, мм	Скорость подачи проволоки, м/мин (одна / две проволоки)	Скорость сварки, см/мин
Нахлесточное соединение с отбортовкой (РА)	2	14-16 / 12-14	250-300
Нахлесточное соединение (РВ)	3	9-12 / 7-10	150-250
Стыковой шов (РА)	3	9-12 / 7-10	150-200
Тавровое соединение (РВ)	10	12-14 / 11-13	100-120
Тавровое соединение (РА)	10-20	15-18 / 14-17	60-160

Источник: [6].

Структура сварного соединения при дуговой сварке плавящимся электродом в защитном газе формируется под воздействием термического цикла, который определяется режимами сварки и условиями теплоотвода. Решающее значение имеет скорость охлаждения в интервале 600-500 °С – зоне наименьшей устойчивости аустенита. При замедленном охлаждении формируются ферритно-перлитные структуры, при более высоких скоростях возрастает доля бейнита и мартенсита, что сопровождается ростом внутренних напряжений и повышенной склонностью к холодным трещинам.

Зона термического влияния (ЗТВ) подразделяется на участки по максимальным температурам нагрева (перегрева, нормализации, неполной перекристаллизации и отпускных изменений), что отражает различную степень аустенитизации и крупности зерна. Изменение погонной энергии и режима нагрева влияет на ширину ЗТВ и характер структурных превращений в околошовной зоне.

В двухдуговой (тандемной) схеме вторая дуга воздействует на металл, который уже начал охлаждаться после действия первой дуги, тем самым изменяя форму термического цикла. Отмечается, что такое воздействие замедляет охлаждение металла ЗТВ и снижает склонность к образованию холодных трещин; выраженность эффекта зависит от расстояния между дугами.

Экспериментальные данные по стали 14ХНЗМДА подтверждают эту зависимость: при уменьшении скорости охлаждения в ЗТВ с 5,5 до 1,0-0,8 °С/с трещины не наблюдались, тогда как при более высоких скоростях охлаждения фиксировалось их образование (таблица 4).

Таблица 4

Влияние схемы сварки и расстояния между дугами на скорость охлаждения и образование трещин в зоне термического влияния

Условия сварки	Расстояние между дугами, мм	Скорость охлаждения, °С/с	Трещины в ЗТВ
Однодуговая	–	5,5	Есть
Двухдуговая	250	1,0	Нет
Двухдуговая	200	0,8	Нет

Источник: [5].

С технологической точки зрения приведённые значения позволяют корректно сформулировать механизм влияния режимов тандемной GMAW на структуру: по мере уменьшения скорости охлаждения в околошовной зоне снижается вероятность формирования полностью закалочных структур и уменьшается риск холодных трещин; при этом в тандемной схеме «смягчение» термического цикла достигается не только предварительным подогревом, но и подбором расстояния между дугами и распределением тепловложения между ведущей и ведомой дугой. Это объясняет, почему одинаковая суммарная погонная энергия может давать различный структурный результат при разной

компоновке дуг: важна не только величина тепловложения, но и временная форма термического цикла в конкретной точке ЗТВ.

Формирование структуры металла шва в тандемной GMAW также чувствительно к режимам, поскольку кристаллизация расплава и последующие превращения протекают при иных условиях теплоотвода и напряжённого состояния. В период кристаллизации металл шва уязвим к дефектам горячего растрескивания, а наличие концентраторов напряжений (например, непровара в корне) и неблагоприятные условия ведения процесса повышают вероятность горячих трещин. В литературе подчёркивается связь таких дефектов с термическими воздействиями и условиями кристаллизации металла шва.

### **Выводы**

Таким образом, тандемная GMAW-сварка обеспечивает существенный рост производительности за счёт увеличения суммарного металловложения и скорости сварки при сохранении устойчивости процесса. Одновременно режимы тандемной сварки оказывают прямое влияние на термический цикл и скорость охлаждения в зоне термического влияния, что определяет структурное состояние металла и склонность к образованию холодных трещин. Снижение скорости охлаждения в интервале фазовых превращений приводит к уменьшению вероятности формирования закалочных структур и дефектов. Рациональный подбор параметров ведущей и ведомой дуг, а также расстояния между ними позволяет управлять структурой сварного соединения при одновременном повышении производительности процесса.

### **Литература:**

1. Аргонодуговая сварка TIG: ГОСТ, видео, технология и оборудование [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://molibden-wolfram.ru/argonodugovaa-svarka-tig-gost-video-tehnologia-i-oborudovanie-2/>.
2. ГОСТ Р ИСО 4063-2010. Сварка. Термины и определения дуговой сварки, пайки и резки (ISO 4063:2005, IDT). – М.: Стандартинформ. – 2010. – 48 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://meganorm.ru/Data/508/50814.pdf>.
3. Крампит А.Г., Зернин Е.А., Крампит М.А. Современные способы импульсно-дуговой MIG/MAG сварки // Технологии и материалы. – 2015. – № 1. – С. 4-11.
4. Практические основы MIG-сварки // СварМашина [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://svarma.ru/data/files/16488162296246ca11a1f5c.pdf>.
5. Новиков К.Ю. Влияние схем двухдуговой сварки на процесс образования структуры сварного соединения: дис. ... канд. техн. наук / Новиков К.Ю. – Тольятти, 2018. – 160 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/8021/1/Новиков%20К.Ю.\\_МТМм-1602a.pdf](https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/8021/1/Новиков%20К.Ю._МТМм-1602a.pdf).
6. Технология тандем сварки. Надёжность применения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dvt-spb.ru/article/tehnologiya-tandem-svarki-nadezhnost-primeneniya>.



## ОСОБЕННОСТИ ТЕЧЕНИЯ ПСОРИАЗА У ВИЧ-ИНФИЦИРОВАННЫХ ПАЦИЕНТОВ

*Теохарова Любовь Сергеевна,  
Клинический кожно-венерологический  
диспансер, г. Омск*

*E-mail: teokharova\_55@mail.ru*

**Аннотация.** Дерматологические расстройства играют уникальную роль в спектре ВИЧ-1/СПИДа, так как почти все серопозитивные пациенты страдают от этих изнурительных и часто обезображивающих поражений. В статье представлены клинические случаи псориаза у пациентов с дефектом иммунитета, вызванным ВИЧ.

**Ключевые слова:** ВИЧ-инфекция; псориаз; дерматологические расстройства; иммунный статус; клинические наблюдения.

**Введение.** Распространенность псориаза, согласно публикациям, в различных популяциях колеблется от 1 до 11,8%. Распространенность псориаза среди ВИЧ-инфицированных пациентов принципиально не отличается от таковой в общей популяции и, по данным ряда исследований, составляет 6,4% [1, с. 71].

Псориаз в развернутой стадии СПИДа приобретает упорное, рецидивирующее течение, осложняется пустулезными высыпаниями на коже и слизистых оболочках, снижением массы тела, лимфаденопатией и диареей. Рядом исследователей показано, что при ВИЧ-инфекции в периферической иммунной системе разворачиваются процессы «положительной» и «отрицательной» селекции вирусспецифичных Т-клонов, как несущих CD4, так впоследствии и лишенных его. Это может выражаться в виде лимфопролиферативных процессов и аутоиммунных феноменов, сопутствующих иммунодефициту [2, с. 96; 3, с. 84].

**Цель работы.** Изучение клинического течения и состояния иммунной системы у пациентов с псориазом и сопутствующей ВИЧ-инфекцией.

**Материалы и методы.** Клинические наблюдения 5 пациентов с диагнозами псориаз и ВИЧ-инфекция. Проводился сбор анамнеза, осмотр пациентов, определение иммунного статуса (CD4-лимфоциты и вирусная нагрузка РНК ВИЧ).

Все пациенты мужского пола в возрасте от 28 до 44 лет (средний возраст – 36 лет), все они заболели псориазом задолго до выявления ВИЧ-инфекции. У

троих больных на момент госпитализации псориаз имел форму эритродермии. Длительность ВИЧ-инфекции с момента обнаружения антител у всех составляла не более 2-х лет. ВИЧ-инфекция, 3 стадия (субклиническая) в трех из представленных случаев, в одном – стадия 4А, фаза прогрессирования на фоне отсутствия антиретровирусной терапии (АРВТ) и у одного больного – стадия 4А, фаза спонтанной ремиссии. Трое пациентов, помимо ВИЧ-инфекции, имели сопутствующий вирусный гепатит С.

Наблюдение 1. Больной Ш., 35 лет. Жалобы на высыпания на коже волосистой части головы, туловища, конечностей, выраженный зуд, стягивание кожи, периодические боли в суставах. Считает себя больным псориазом в течение 10 лет. Патологический процесс носит генерализованный характер, локализуясь на коже всего тела. Кожа ярко-красного цвета, диффузно инфильтрирована, голени, стопы пастозны. На поверхности – множественные белесоватые, на коже ладоней и подошв – плотные желтые чешуйки. Ногтевые пластинки тусклые, деформированы, с множеством точечных вдавлений на поверхности, с выраженным подногтевым гиперкератозом. Суставы визуально не изменены, при пальпации – болезненность в суставах кистей, голеностопных суставах. Диагноз: псориаз распространенный, прогрессирующая стадия, смешанный тип. Псориатическая эритродермия. Псориаз ногтей. Псориатическая артропатия. Сопутствующий: ВИЧ-инфекция, ст. 4А, фаза прогрессирования на фоне отсутствия АРВТ. Результаты исследования иммунного статуса: вирусная нагрузка – 11000 копий/мл, CD4 – 350 кл/мл (норма от 400 до 1600). АРВТ пациент отменил самостоятельно.

Наблюдение 2. Больной П., 28 лет. Жалобы на высыпания на коже всего тела, выраженную болезненность кожи, зуд и жжение, повышение температуры тела до 37,80°С. Страдает псориазом в течение 12 лет. Высыпания локализовались на коже волосистой части головы, лица, груди и передней брюшной стенки, боковых поверхностей туловища, спины, плеч, предплечий, кистей, ягодиц, бедер, голеней, стоп. Патологический процесс представлен резкоинфильтративными бляшками ярко-красного цвета, которые на коже туловища, верхних и нижних конечностей сливаются в единый патологический очаг с обильным серебристо-белым шелушением на поверхности. Ногтевые пластины кистей и стоп с точечными вдавлениями на поверхности, обычной окраски. Диагноз: псориаз распространенный, прогрессирующая стадия, смешанный тип. Псориатическая эритродермия. Псориаз ногтей. Сопутствующий: ВИЧ-инфекция, стадия 3 (субклиническая). Хронический вирусный гепатит С, генотип 3, высокая вирусемия, минимальная биохимическая активность. Недостаточное питание 3 ст.

Результаты исследования иммунного статуса вирусная нагрузка – 120000 копий/мл, CD4 – 337 кл/мл. АРВТ не получал.

Наблюдение 3. Пациент Т., 34 лет. Жалобы на высыпания на коже волосистой части головы, туловища, конечностей, зуд, стягивание кожи, периодические боли в коленных суставах. Длительность заболевания псориазом

16 лет. Патологический процесс представлен рассеянными симметрично расположенными бляшками на коже волосистой части головы, передней брюшной стенки, спины, ягодиц, плеч, предплечий, бедер, голеней, стоп. Размер элементов от 3,0x5,0 до 10,0x15,0 см. Бляшки темно-красного цвета с выраженным шелушением на поверхности. Псориатическая триада положительная. Ногтевые пластинки обычной окраски, с единичными точечными вдавлениями на поверхности. Коленные суставы визуально не изменены, на момент осмотра при пальпации безболезненные, движения в полном объеме, несколько болезненны в крайних отведениях. Диагноз: псориаз распространенный, прогрессирующая стадия, смешанный тип. Псориаз ногтей. Псориатическая артропатия. Сопутствующий: ВИЧ-инфекция, стадия 4А, фаза спонтанной ремиссии. Результаты исследования иммунного статуса: CD4 430 кл/мкл, вирусная нагрузка – 932 копии/мл. АРВТ-терапия не проводилась.

Наблюдение 4. Больной Т., 38 лет. Жалобы на высыпания на коже всего тела, зуд, жжение, болезненность кожи, боли в суставах кистей, коленных, голеностопных, суставах стоп. Страдает псориазом в течение 20 лет. Патологический процесс носит распространенный характер, локализуясь на коже головы, туловища, конечностей. Практически весь кожный покров, за исключением участков здоровой кожи на голове, шее, предплечьях и голени, гиперемирован, резко инфильтрирован, периферические отделы конечностей пастозны. На поверхности обильное шелушение серебристо-белыми чешуйками, микротрещины эпидермиса, эскориации, покрытые геморрагическими корочками. Ногтевые пластинки тусклые, желтые, с выраженным подногтевым гиперкератозом, явлениями онихолизиса. Суставы кистей, коленные, голеностопные суставы, суставы стоп визуально не изменены, при пальпации и движениях умеренно болезненные. Диагноз: псориаз распространенный, прогрессирующая стадия, смешанный тип. Частичная псориатическая эритродермия. Псориаз ногтей. Псориатическая артропатия. Сопутствующий: ВИЧ инфекция, стадия 3 (субклиническая). Хронический вирусный гепатит С с минимальной цитолитической активностью. Результаты исследования иммунного статуса: CD4 – 379 кл/мл, вирусная нагрузка – 13000 копий/мл. Проводилась антиретровирусная терапия: тенофовир 1 таблетка 1 раз в день, ламивудин 1 таблетка 2 раза в день, неvirпин 1 таблетка 2 раза в день.

Наблюдение 5. Больной П., 44 года. Жалобы на высыпания на коже туловища, рук, ног, зуд, жжение кожи. Болен псориазом в течение 20 лет. Патологический процесс носит распространенный, симметричный характер, локализуясь на коже груди, передней брюшной стенки, спины, боковых поверхностей туловища, ягодиц, плеч, предплечей, кистей, бедер, голеней, стоп. Представлен множественными рассеянными инфильтрированными бляшками ярко-красного цвета, округлой и неправильной формы, размерами от 2,0x3,0 до 7,0x9,0 см; а также округлыми плоскими папулами красно-розового цвета до 1 см в диаметре. На поверхности бляшек и папул белесоватые чешуйки, единичные точечные эскориации. Псориатическая триада получена. Диагноз:

псориаз распространенный, прогрессирующая стадия, смешанный тип. Сопутствующий: ВИЧ-инфекция, стадия 3 (субклиническая). Хронический вирусный гепатит С, без признаков биохимической активности. Результаты исследования иммунного статуса: вирусная нагрузка – 400 копий/мл, CD4 – 160 кл/мл. Проводилась АРВТ: тенофовир – 1 таблетка 1 раз в день, ламивудин – 2 таблетки 1 раз в день, регаст – 1 таблетка 1 раз в день.

Вывод. В большинстве случаев больные с тяжелой формой псориаза (эритродермия) имели большую вирусную нагрузку и сниженное количество CD4-лимфоцитов. У пациентов с более легкими формами (распространенный псориаз) вирусная нагрузка ниже, в одном из случаев количество CD4-лимфоцитов в норме, во втором – значительно снижено. Это подтверждают данные других авторов об утяжелении течения псориаза на фоне прогрессирования ВИЧ-инфекции и снижения иммунитета, что свидетельствует о необходимости дальнейшего изучения патогенеза псориаза как аутоиммунного процесса.

#### **Литература:**

1. Галкина В.В. Особенности течения псориаза на фоне ВИЧ-инфекции // Университетская медицина Урала. – 2019. – Т. 5. – № 1 (16). – С. 71.
2. Евдокимов Е.Ю., Понежева Ж.Б., Свечникова Е.В., Сундуков А.В. Клинико-иммунологические особенности вульгарного псориаза у ВИЧ-инфицированных больных // Медицинский совет. – 2021. – № 21-2. – С. 94-101.
3. Евдокимов Е.Ю., Сундуков А.В., Горелова Е.А. Иммунологические и клинические особенности псориаза у ВИЧ-инфицированных больных // Эпидемиология и инфекционные болезни. Актуальные вопросы. – 2018. – № 4. – С. 82-91.



## УРОКИ НАЦИОНАЛЬНОГО МУЖЕСТВА И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ЗРЕЛОСТИ

*Абдикалык Кунимжан Садиркызы,  
Казахский национальный женский педагогический  
университет, г. Алматы, Республика Казахстан*

*E-mail: kun\_jan.16@mail.ru*

**Аннотация.** В статье рассматриваются важные позиции и идеи о независимости, которые подняли деятели Алаш.

**Ключевые слова:** партия Алаш, Автономия, Общеказахский съезд.

*Статья выполнена в рамках проекта по теме АР14871300 «Отражение движения Алаш в национальной литературе и личность интеллигенции».*

В начале XX века для казахского общества был сложный период, с одной стороны, старые феодальные отношения мешали общественному развитию, а с другой стороны, новые общественные отношения, которые могли бы их заменить, были крайне слабыми. Такое тяжелое положение в стране усугублялось интенсивной политикой колонизации и русификации царской империи. В этих условиях в общественную борьбу вступает совершенно новая для казахского общества социально-политическая сила, национальная интеллигенция, которая начинает служить в целях возрождения национальной независимости и национальной культуры Казахстана, реконструкции жизни страны.

В целом, немалую роль в формировании казахской интеллигенции сыграли Петербургский, Московский, Варшавский, Казанский университеты и другие учебные заведения высшего и среднего специального образования. По неполным данным, за период до 1917 года около 120 казахских юношей получили дипломы об окончании различных высших учебных заведений, около 700 казахских юношей окончили учебные заведения среднего специального образования.

Первый Всеказахский съезд состоялся 21-26 июля 1917 года в г. Оренбурге, на который прибыли делегаты от Акмолинской, Семипалатинской, Тургайской, Уральской областей. Несмотря на небольшое количество участников съезда, на его повестку были поставлены четырнадцать особо важных вопросов, имеющих

прямое отношение к социально-экономической и общественно-политической жизни Казахского общества того времени:

- форма государственного управления;
- автономия в казахских областях;
- земельный вопрос;
- народная милиция;
- земство;
- просвещение;
- суд;
- религия;
- подготовка в учредительное собрание депутатов из казахских областей;
- женский вопрос и др.

На Съезде А. Байтурсынов и М. Дулатов выдвинули идею «создания автономного независимого казахского государства». Первый Всеказахский съезд в ходе обсуждения одного из важнейших вопросов повестки дня – создания Казахской политической партии – фактически стал учредительным собранием, посвященным организации этой партии. Вновь созданная партия получила название «Алаш». Каждый член правительства Алаша является исключительной фигурой. Каждый из них внес большой вклад в развитие казахского национального самосознания, повышение его образовательной культуры.

Роль партии «Алаш» в развитии общественного сознания, продвижении идей национальной независимости и возрождении казахского духовного наследия является неопределимой. Деятельность представителей «Алаш» оставила яркий след в истории Казахстана. Партия стремилась к национальной независимости, продвигала развитие культуры и образования народа. Она активно боролась за права трудящихся и справедливое распределение земли. Партия «Алаш» добивалась свободы слова и прессы, оказывала поддержку женскому движению. Партия была распущена в 1920-х годах, но ее идеи и цели заложили фундамент для дальнейшего развития Казахстана как независимой страны. Движение Алаш, возникшее в начале XX века, призывало к осуществлению идеалов равенства граждан перед законом и свободы выражения своих воззрений. Лидеры «Алаш» настаивали на создании общественных организаций, издании газет и журналов, а также обучении на родном казахском языке. Они также поддерживали открытие библиотек, чтобы сберечь богатое казахское духовное наследие. Борьба за независимость государства и защита интересов народа были главными задачами «Алаш». Молодые казахстанские интеллектуалы начала XX века стремились представлять интересы всего народа и искать возможности для преодоления экономического и духовного кризиса.

Они мечтали приобщить свой народ к общечеловеческим ценностям. Таким образом, фундамент современной казахской государственности был заложен в начале XX века представителями политической партии «Алаш» [1].

Лозунгом газеты «Казах» стали слова М. Дулатова «Оян, қазақ», которые призывали к политической активности. В газете остро критиковалась колониальная политика царизма и двойное угнетение казахского народа – социальное и национальное. Эта печатная газета играет огромную роль в формировании национального сознания и единения народа. В ней будут освещаться важные события и развиваться национальные идеи, которые помогут казахам расширить свои горизонты и сохранить свою культуру и традиции. «Қазақ» стала площадкой для обсуждения актуальных проблем и распространения идей свободы, справедливости и развития. «Қазақ» стал органом, способным влиять на общественное мнение и политический процесс в стране. С появлением этой газеты национальное самосознание казахов будет возрастать, а их голос будет услышан и за пределами страны. «Қазақ» станет символом национального пробуждения и борьбы за свои права и интересы, инструментом для установления национальной идентичности и одновременно гарантией свободы слова и проявления мнений казахов. Она будет объединять народ и вдохновлять его на дальнейшие достижения и прогресс. Важно признать и понять, что сила печатного слова для каждого народа невероятно велика и может стать мостом между прошлым и будущим, между народом и его идеалами. Таким образом, газета «Қазақ» будет идеальным инструментом для пробуждения национального самосознания и способствовать укреплению казахской идентичности и единства.

Алашордынская интеллигенция и их предшественники, осознавая необходимость сохранения своей идентичности, сделали выбор в пользу автономии. Они понимали, что только через поддержку своих духовных истоков, уникальной культуры и передачу традиций предков смогут сохранить свою национальную самобытность. Их мудрость и предсказательные способности позволили им встать на путь правильного развития, что привело к процветанию и укреплению народа.

### **Литература:**

1. Артыкбаев, Ж.О. История Казахстана. – Астана, 2004. – 159 с.



## ПРОГРЕССИВНЫЙ ХАРАКТЕР СОЦИАЛЬНО-ПОЛИТИЧЕСКИХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ ПРОГРАММЫ ПАРТИИ «АЛАШ»

*Орынханова Гибадат Аманжоловна,  
Казахский национальный женский педагогический  
университет, г. Алматы, Республика Казахстан*

*E-mail: gibadat\_o@mail.ru*

**Аннотация.** В статье рассматривается роль движения «Алаш» в становлении независимого Казахстана.

**Ключевые слова:** партия «Алаш», программа партии «Алаш», казахская интеллигенция.

*Статья выполнена в рамках проекта по теме AP14871300 «Отражение движения Алаш в национальной литературе и личность интеллигенции».*

Движение «Алаш» возникло в 1905 году, а в 1917 году трансформировалось в партию «Алаш». Ее ядро составила национальная интеллигенция, не только сформировавшая идеологию национально-освободительного движения начала XX века, но и обозначившая основные ориентиры социальной политики. Результатом идейно-политической мысли либерально-демократического крыла казахской интеллигенции стала программа партии «Алаш», составленный Алиханом Букейхановым, Ахметом Байтурсыновым, Миржакыпом Дулатовым, Елдесом Гумаровым, Есенгали Тормухамедовым, Габдулхамитом Жундибаевым и Газымбеком Биримжановым. Она была опубликована 17 ноября 1917 г. в газете «Қазақ», сыгравшей большое значение в формировании политических взглядов алашского движения. В ней были сформулированы передовые идеи той эпохи: демократии, правового государства, толерантности и др. Проект программы состоял из десяти пунктов: государственное устройство, местная свобода, основное право, религия, власть и суд, защита народа, налоги, рабочий вопрос, развитие науки и просвещения, земельный вопрос. Половина из 10 пунктов программы обращена к социальной сфере, это – право, свобода слова, свобода печати, равноправие, неприкосновенность личности. Например, о социальной направленности партийной программы свидетельствует 7 раздел, где декларировалось, что взимание налогов должно происходить в зависимости от степени богатства и имущественного состояния граждан. Все народности без различия религии и граждане без различия пола уравниваются в своих правах (свобода выбора, объединений и пр.) Как видим, важнейшие консолидирующие национальные

ценности еще сто лет назад были сформулированы в программном документе партии «Алаш» [1].

Религия отделена от государства, все религии равноправны. Предоставляется свобода исповедовать или не исповедовать религию. Пропаганда религиозного верования не запрещается. Брак, развод, похороны, наречение ребенка и другие подобные дела передаются на рассмотрение муллам. Спор о вдове рассматривается судом.

Важнейшей задачей стала защита рабочих на законодательном уровне. Летом 1917 г. был введен 8-часовой рабочий день на предприятиях Петропавловска, Семипалатинска, Уральска и пр.

Земельный вопрос. В Законе о земле не должно быть права о продаже земли. Неиспользуемая земля не продается. Недра земли, подземные богатства находятся в распоряжении государства, но ближайшим хозяином являются органы местного самоуправления (земства). В одном из своих писем А. Букейханов обратился к народу: «... Лозунг народа – единение и справедливость! Спешно обсудите аграрный вопрос. Наш лозунг «демократическая республика» и земля тому, кто извлекает доход из неё скотоводством и земледелием...» [2]. Велика заслуга участников Алаш-Орды в воссоединении казахских земель, именно они заложили фундамент казахской государственности, благодаря которым Казахстан сегодня находится на 9 месте в мире по территории.

На съезде был рассмотрен также Женский вопрос. Женщины должны были обладать равными с мужчинами правами, запрещался калым. В журнале «Айқап» и газете «Қазақ» публиковались статьи, призывавшие к борьбе с унижающими достоинство женщины пережитками (калым, многоженство, амангерство – обычай, согласно которому вдова обязана была выйти замуж за одного из близкого родственника), выдача замуж девушек против их желания за пожилых мужчин.

Что касается науки и просвещения, по решению Общеказахского съезда образование должно быть «всеобщим, бесплатным и обязательным». В начальных школах будут обучаться на родном языке, правительство не будет вмешиваться в процесс обучения, учителя, профессора будут набираться путем самовыборов. Большой вклад в образование, просвещение и науку внесли лидеры партии «Алаш». Алихан Букейханов в рядах казахских просветителей принимает активное участие в разработке «новометодной» или джангирской школы, которая стремится более творчески и ближе подойти к нуждам национального образования, синтезировать лучшее из традиционной этнопедагогике с передовыми идеями русско-европейской школы. В результате научно-педагогических трудов Ахмета Байтурсунова мы имеем казахскую азбуку, фонетику, синтаксис и этимологию казахского языка, теорию словесности и историю культуры. Миржакып Дулатов – поэт, писатель, публицист, просветитель-педагог, вместе с Букейхановым и Байтурсыновым составил тройку, которая обозначила веку возрождения национального самосознания казахов в XX в. Первое собрание его стихов «Оян, қазақ» вышло в

1909 году. Желание посвятить свою жизнь Отечеству привели его в партию «Алаш», а затем в правительство Алаш-Орды, где он вместе с А. Байтурсыновым издавал главный печатный орган Алаш-Орды – газету «Қазақ».

Первый казахский общественно-политический журнал «Айқап» и газета «Қазақ», ставшие впоследствии мощным средством пробуждения национального самосознания, затрагивали широкий круг вопросов: от культуры до достижений науки и техники. На страницах данных изданий найдут освещение общественно-политические и правовые идеи деятелей движения «Алаш», их мысли о судьбе казахской нации, ее государственности, о праве нации на самоуправление, о национальном равноправии, свободе и независимости, идеи демократии, межнационального согласия и толерантности – идеи, нашедшие свое достойное воплощение в условиях современного независимого Казахстана.

В своей книге «В потоке истории» Нурсултан Назарбаев так охарактеризовал заслуги деятелей Алаш-Орды: «В начале XX века задачу выработки казахской национальной идеи взяла на себя духовно-интеллектуальная элита, выдвинувшая идею национальной консолидации... Сам факт создания национальной политической организации в нашей отечественной истории не до конца осознается. Тем более что многие положения, в свое время выдвинутые руководителями партии «Алаш», сохраняют свое значение и поныне. Это была не националистическая, а патриотическая организация, которая ставила своей целью постепенную трансформацию казахского общества и ее адаптацию к современным реалиям» [3].

Многие лидеры движения «Алаш» были не только правозащитниками, политическими и общественными деятелями, но и крупными просветителями, публицистами, издателями газет и журналов, мыслителями, поэтами, педагогами, авторами научных исследований, книг и учебников. Деятели Алаша были людьми высокого духа и самопожертвования и, осознавая свою миссию и предназначение, добросовестно исполняли свой гражданский, человеческий долг.

### **Литература:**

1. Аманжолова Д.А. Истоки национальной демократии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elimai.kz/istoki-nacionalnoj-demokratii.html>
2. Алихану Букейхану 155 лет: новые архивные сведения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mir24.tv/articles/16451318/alihanu-bukeihanu-155-let-novye-arhivnye-svedeniya>
3. Творческое наследие «Алаш» и модернизация общественного сознания [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://articlekz.com/article/33743>



## АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ КУЛЬТУРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СОВРЕМЕННОЙ РОССИИ

Чжан Си,  
Китайская академия общественных наук,  
Институт философии, г. Пекин, Китай

E-mail: zhxzhangxi@hotmail.com

**Аннотация.** В статье анализируется проблема по культурной безопасности в современной России, а также раскрываются тенденции данной проблемы для более глубокого осмысления процессов развития общества, а также обеспечения позитивных решений для национальной безопасности.

**Ключевые слова:** культурная безопасность, национальная безопасность, культурная идентичность.

*Публикация осуществлена при финансовой поддержке Китайского научного фонда в области по общественным наукам, проект № 22CZJ008.*

С точки зрения процесса развития человеческой истории, от Аристотеля до постмодернистов, философы попытались проанализировать проблемы безопасности, с которыми сталкивается человечество в вопросах группового наследования и социального развития. А.В. Миронов связал культурную безопасность с важнейшими факторами социальной и культурной жизни и определил культурную безопасность как способность защищать социальный и культурный потенциал, предупреждать и преодолевать социальные и культурные опасности, риски и угрозы, а также создавать благоприятные условия для социальной и культурной жизни. Культурная безопасность как механизм защиты социальной культуры, направленный на предотвращение религиозных и этнических конфликтов, морального упадка социальных групп и отдельных лиц, а также содействие развитию культурной самобытности людей. В этом смысле культура стала одним из факторов поддержания национальной безопасности.

С конца XX века национальная безопасность России столкнулась со многими угрозами, такими как распад страны, социально-политические и экономические преобразования и противостояние цивилизаций. На протяжении более 30 лет социальные проблемы России были сложными и неразрешимыми, а культурная безопасность всегда находилась в ситуации риска. В последние годы, особенно во время кризисной ситуации, связанной с Украиной, культурная безопасность России приобретает все большее значение и оказывается в центре

академического внимания. В совокупности культурная безопасность России сталкивается с тремя основными практическими дилеммами.

Прежде всего, разнообразие культурной идентичности разрушает единую идентичность, и характерные черты постмодернизма бросаются в глаза. В эпоху огромных изменений в базовой системе ценностей в российской культуре возникла проблема идентичности. В прошлом идентичность была размыта, и сомнения в том, кто мы, усилились. Россия стремится сформировать общество, сравнимое с Западом в политическом, экономическом и культурном отношении, с помощью шоковой терапии. Однако попытки российского общества модернизироваться по западному образцу часто несовместимы с существующими социальными культурами.

Фундаментальная причина заключается в том, что крах традиционного российского общества был в значительной степени достигнут с помощью насилия. Разрушенной политической системе и социальной структуре трудно справиться с задачей национальной модернизации, а социальная культура утратила свою единую форму, в результате чего приобрела разнообразную и даже несколько хаотичную форму. Культурные элиты и научно-технические элиты советского периода были преобразованы в российский средний класс и даже олигархов и, наконец, оторвались от своей первоначальной исторической идентичности и стали главной движущей силой социальных преобразований и национальной модернизации.

Существует мнение, что Россия состоит из множества этнических групп с различной цивилизационной ориентацией. Симбиоз с монголо-татарской цивилизацией, религиозное движение за отделение в 17 веке, попытка Петра I внедрить протестантскую мысль и другие исторические процессы сделали Россию гетерогенным и разделенным обществом. В нынешнем российском обществе татарский ислам, монгольский ламаизм, православие, католицизм, протестантизм, политеизм и другие ценности не могут быть приняты, интегрированы, унифицированы или даже объединены вместе. Эта точка зрения гласит, что Россия не обладает социальным и культурным единством, не является независимой цивилизацией и не принадлежит ни к какому типу цивилизаций. С этой точки зрения, отсутствие единой культурной концепции является первопричиной глубокого кризиса современной российской культурной безопасности.

В истории русской философии и мысли часто периодически возникают споры о русской идеи. В.С. Соловьев считал, что русская национальная мысль «это не размышления о себе в течение определенного периода времени, а размышления о Боге в вечном временном измерении... Мы должны рассматривать весь человеческий род как более крупное коллективное существование или социальный организм, членами которого являются различные этнические группы. В.М. Межуев подчеркнул, что историческая миссия страны состоит в том, чтобы уделять приоритетное внимание культурному развитию как сфере жизни, которая имеет приоритет над

национальным развитием. Российская культурная идентичность должна основываться на сильных национальных идеях, определять важность статуса и роли России в мире и учитывать самобытность и специфику российской цивилизации».

Цивилизация как крупномасштабная, сложная организация сверхрасовых форм, что является типичной чертой русской цивилизации, то есть она обладает характеристиками духовной гомологии и совместимости. В этой цивилизационной системе главным условием сосуществования мультикультурализма является не таинственное духовное родство, а общий выбор будущего развития, сделанный нациями и отдельными людьми в поворотный момент истории, что становится основой цивилизации.

Во-вторых, с трансформацией культурного пространства возрастает напряженность между страной и культурой. В постсоветский период проблемы национальной безопасности, с которыми сталкивались различные сферы российского общества, имели тенденцию к обострению, особенно в области искусства и культуры, что стало ключевым фактором неприятия советской политической системы.

С конца XX века сформировался запрос российского народа на стабильное и упорядоченное социальное развитие, и возникло постпереходное общество во главе с государством. Новое социальное и культурное пространство создало благоприятные условия для развития духовной культуры. Страна и культура связаны не только с вопросами политической власти и артистов: с одной стороны, всестороннее развитие страны неотделимо от культурного прогресса. Государственное устройство и форма политических отношений в значительной степени зависят от характера господствующей культуры общества. национальную историю России можно условно обозначить как политеизм, православное христианство, мысль Просвещения и другими культурными ярлыками. С другой стороны, культурный прогресс требует постоянной и стабильной поддержки со стороны страны.

Что нельзя игнорировать, так это то, что на исследование Россией пути культурного развития, конечно, влияют креативность и воображение, но в большей степени на это влияют социальная структура, история и культура. Экономический кризис, переживаемый Россией, и трудный переход к рыночной экономике усилили кризис коммерциализации духовной культуры, и существует даже проблема механического воспроизведения духовной культуры в массовой культуре. В определенные исторические периоды, когда в российской культуре доминировал рынок, приватизация культуры неизбежно должна была привести к расколу российского общества, напряженности между правящей элитой и простыми людьми и даже культурной конфронтации. Поэтому вопрос о том, как сохранить хрупкий баланс между монизмом и плюрализмом в российской культуре, станет ключом к ее культурной безопасности. Для достижения этой цели России нужна устойчивая национальная стратегия ее поддержки, в

противном случае культурная безопасность будет поставлена на первый план и даже возникнет кризис.

Опять же, в то время, когда глобализация идет против течения, конфликт между российской национальной культурой и мировой культурой обострился. Россия сталкивается с проблемой признания в международном сообществе. В то время, когда глобализация идет против течения, этнические и политические различия становятся заметными, а конфликт между цивилизациями и культурами стал неизбежной проблемой. После холодной войны российская цивилизация и культура пришли в упадок. Как можно реализовать культурные инновации и развитие, сохранив при этом национальные культурные особенности? В последние годы геополитическая ситуация стала заметной, возникла контрглобализация, и между Россией и западными странами возникла ожесточенная конфронтация по украинскому вопросу. Между Россией и западными странами произошел ожесточенный культурный конфликт, и Россия сталкивается с культурным кризисом.

Для российской культурной элиты первое, чем нужно заняться, это поддерживать безопасность российской культуры, а затем реконструировать русскую культуру. На данный момент наивно просто прививать какие-то новые западные идеи или отказываться от идеи культурной автономии ради всеобщей глобализации. Любая прививка идей и культур должна пройти испытание временем и историей. Когда Россия сталкивается с культурным кризисом, кризис идентичности приводит к постоянному изменению культурных границ. Однако общество не может полагаться только на внедрение иностранных культур для формирования имиджа России.

После начала украинского кризиса Россия сталкивается с огромными политическими, военными, дипломатическими и культурными вызовами. Ядром ее внутренней и внешней политики должно стать восстановление России. Восстановление российской культурной системы является одним из основных направлений, а также надлежащим смыслом поддержания культурной безопасности. Российская цивилизация нуждается в реконструкции. Она превратилась из империи в многонациональную страну. Ее византийская православная культура слилась с географией Азии, образовав политическое образование, полностью отличное от Европейского. Культурное развитие российского общества в основном зависит от двух способов самоидентификации – утопического и традиционного. Имитация смысла и парадигмы западной культуры связана с утопическим сознанием.

Исходя из приведенных выше рассуждений, культурная безопасность России сталкивается с тремя реальными дилеммами: кризисом идентичности, напряженностью в культурном пространстве и культурными конфликтами между странами. Культурная безопасность стала неотложной задачей, которую срочно необходимо улучшить стране и обществу. Разобравшись в нынешнем кризисе культурной безопасности в России, мы также понимаем многие реальные проблемы России. В этом смысле культурная безопасность является ключевой

категорией национальной безопасности. Через призму культурной безопасности это помогает понять различные противоречия в культурной жизни современного российского общества. Именно исходя из этого, через призму культурной безопасности могут быть обеспечены позитивные решения для национальной безопасности.

### **Литература:**

1. Булычев Ю.Ю. Особенности геоположения России как фактор ее культурно-исторического своеобразия и мировой роли // *Духовность России: Традиции и современное состояние*. – СПб.: С.-Петербургская государственная академия культуры, 1994.
2. Дзодзиев В.Г. *Проблема становления; демократического государства*. – М.: AD MARGENEM, 1996. – 150 с.



## РАЗВИТИЕ СВОБОДЫ И КООРДИНАЦИИ ДВИЖЕНИЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ ИГРЕ НА КЛАВИШНЫХ ИНСТРУМЕНТАХ (ИЗ ПРАКТИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ ОКФ)

*Смельская Людмила Руслановна,  
ГБУ ДО ЦТР и ГО «На Васильевском»,  
г. Санкт-Петербург*

*E-mail: lyudmila.smelskaya@mail.ru*

**Аннотация.** Данная статья посвящена вопросам координации движений исполнителя при игре на фортепиано. Рассмотрены основные проблемы, связанные с развитием координации движений учащихся класса фортепиано, предложены педагогические разработки по преодолению данных трудностей.

**Ключевые слова:** педагогика, дополнительное образование, обучение игре на фортепиано.

Проблемы развития фортепианной техники учеников-пианистов, формирование необходимого аппарата «воплощения», воспитание свободы пианистических движений всегда были в центре внимания музыкальной педагогики [3; 5; 6; 7; 8]. В музыкальной педагогике координация – понятие, включающее в себя ряд компонентов: движения, слуховая координация и координация метроритмическая.

Формирование навыков координации у пианиста делится на три периода, каждый из которых содержит специфические задачи и служит преодолению определенных технических трудностей.

В задачи *первого периода* входит работа над свободой корпус при исполнении, постановка синхронного действия рук. Задачи *второго периода*: разобщённая постановка рук, формирование основных ощущений и движений для каждой руки в отдельности непосредственно на инструменте – озвученный вариант двигательных действий рук. *Задача третьего периода*: соединение элементарных действий рук. Этот период в полной мере будет определять дальнейшую согласованность действий рук в процессе игры.

Свобода, пластичность и ритмичность пианистических движений является основой начального формирования моторики, в которых следует добиваться свободы не только рук, но и всего корпуса (плеч, шеи). Упражнения по подготовке корпуса учащихся к игре на музыкальном инструменте условно можно разделить на два этапа «доинструментальный», то есть вне инструмента, и «инструментальный», связанный с работой над репертуаром.

Начальный период работы над координацией целесообразно начинать с идентичных согласованных движений рук: синхронные подъёмы и падения рук, вертикальные маховые движения, горизонтальные маховые движения, а также сводящие и разводящие рулевые движения. Только после овладения согласованными действиями можно переходить к движениям, различающимся по структуре и функциям. Каждое движение начинающего ученика должно оттачиваться обособленно и только после этого соединяться с другими.

Следующим шагом в координационно-двигательном развитии ребенка являются пальчиковые игры – это уникальное средство для развития мелкой моторики и речи в их единстве и взаимосвязи [1]. Они позволят обучить ребенка сознательному управлению своим мышечно-двигательным аппаратом.

Новый этап в развитии координации наступает при переходе к исполнению пьес двумя руками одновременно: трудности возникают при соединении рук. Именно на этой ступени зачастую искажаются звучание и ритм пьесы, разрушается её цельность, допускаются технические ошибки; нарушается и пластичность движений, которые становятся «корявыми». Чтобы избежать этих недостатков, нужно игру двумя руками одновременно начинать с пьес, в которых аккомпанемент был бы предельно лёгким и удобно расположенным (рисунок 1).

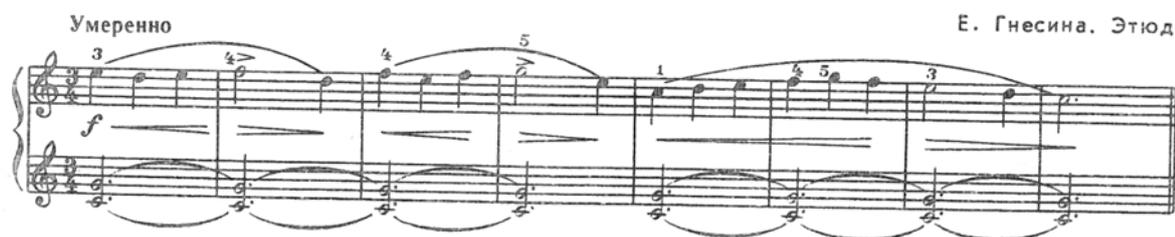


Рис. 1. Е. Гнесина. Этюд

Добившись цельного и выразительного исполнения мелодии и свободной ориентировки в смене аккордов (или отдельных нот) сопровождения, можно приступить к соединению рук вместе.

Между речевой функцией и общей двигательной системой человека существует тесная связь. Такая же тесная связь установлена между рукой и речевым центром мозга. На начальном этапе используется проговаривание названий нот при игре («Назови каждую нотку по имени и запомни»). Также работа со словом (разучивание текстов вокальных произведений) является неотъемлемой частью музыкальной практики учеников хорового отдела в классе ОКФ. На уроках фортепиано выбираем произведения с «подтекстовкой» или придумываем слова к мелодии (например, в «Этюде» Е. Ф. Гнесиной [2] добавляем слова «Зайка танцует, зайка рисует, зайка играет на скрипочке»).

В работе немалая роль принадлежит естественной удобной аппликатуре, с помощью которой легче увязать голоса в цельные линии. Педагог выбирает для ученика репертуар с удобной аппликатурой и следит за точным её соблюдением, особенно при соединении рук.

При работе над координацией и свободой движений в начальных классах фортепиано можно предложить следующие упражнения.

Первая группа упражнений проводится стоя и сидя.

### 1. Упражнение «Флажок»

Поднять правую руку перед собой с раскрытой ладонью со словами «Мы флажок поднимем в правой». Затем поднять левую руку перед собой, пальцы спрятать в ладошке (в кулачке) со словами – «Ну, а в левой – камешек». Затем, поднять обе руки одновременно перед собой. Выполнять упражнение со стихами.

### 2. Упражнение «Радуга»

В правой руке 1 пальчик рисует радугу, пальчик покачивать то влево, то вправо. В левой руке 1 пальчик тикает, стучит о второй пальчик ритмично со словами. Затем одновременно, со словами «Я рисую радугу на правой стороне, а на левой часики тикают быстрее».

### 3. Упражнение «Веселые ладошки»

Упражнение выполняется сидя. Руки на коленях, ученику нужно хлопнуть громче правой ладошкой по правой коленке, а левой рукой хлопнуть нежнее со словами «Вот веселые ладошки хлопать весело хотят: правой громче, левой тише, ну а вместе вот так-так». При произнесении стихотворения движения рук чередуются, а на последнем слове обе руки опускаются на колени одновременно с сохранением характера (правая громче, левая тише)

Упражнения за инструментом включают работу над репертуаром. Здесь мы рассмотрим работу над координацией движений на примере пьесы Д.Б. Кабалевского «Клоуны» [4] (рисунок 2).

**Клоуны**

Д. Кабалевский

Быстро

Рис. 2 Д. Кабалевский «Клоуны»

Переходя к работе над пьесой, надо в правой руке добиться цельного и выразительного исполнения мелодии, а в левой – свободной смены аккордов (или отдельных нот) сопровождения. При соединении рук может исказиться мелодическая линия, когда подключается левая рука на стаккато.

Работа над координацией в произведении проходит следующим образом. Ученик играет партию правой руки *legato*. Игра сопровождается словами:

*«Я лечу, Я лечу – Я педалями кручу, – По арене быстро я качу...»*

Затем играет партия только левой руки *staccato*: сначала только 3 и 5 палец («ля» – «ми»), потом подключается 1 палец («ля» – «ми» – «ми» – «ми»), рука совершает боковое движение, изображая крутящееся колесо. После этого, играя партию левой руки, ученик поёт со словами партию правой руки. И затем – соединяет правую и левую руку, а слова пропевает про себя. Такая последовательность позволяет снять технические трудности постепенно от простого к сложному, позволяя достичь свободы исполнения на каждом этапе.

Партию правой руки исполняет учитель, а партию левой руки исполняет ученик. Партию левой руки следует исполнять очень тихо, без погружения в клавиатуру, а только переставляя пальцы, чтобы взятие аккордов не мешало плавному и связному движению мелодии.

Таким образом, комплексы специальных упражнений учитывают основные взаимосвязи мышечных групп организма и координируют действия этих групп в процессе обучения. Регулярные занятия упражнениями помогают учащемуся более осознанно организовать двигательный процесс, поддерживать его на должном уровне, активно управлять им, осуществлять координацию всей системы двигательного процесса.

#### Литература:

1. Бардышева Т.Ю. Пальчиковые игры Лиса по лесу ходила. – М.: Карпуз, 2005. – 19 с.
2. Гнесина Е.Ф. Подготовительные упражнения к различным видам техники. – С-Пб.: Композитор, 2009. – 28 с.
3. Забурдяева Е., Перунова Н. Посвящение Карлу Орфу. Вып. 4. – С-П.: ООО «Невская нота», 2010. – 64 с.
4. Кабалевский Д. Б. Ор. 39. Двадцать четыре лёгкие пьесы. – М.: Советский композитор, 1986. – 17 с.
5. Мазель В. Музыкант и его руки. – С-Пб.: Композитор, 2003. – 180 с.
6. Макаров В.Л. Методика обучения игре на фортепиано в подготовительном отделении и начальной школе. – Харьков: ХГИИ, 1997. – 120 с.
7. Тимакин Е.М. Навыки координации в развитии пианиста – М.: Советский композитор, 1987. – 119 с.
8. Шмидт-Шкловская А. О воспитании пианистических навыков. – Л.: Музыка. 1985. – 71 с.

Журнал «Science Time»

Выпуск № 7/2023

В выпуске представлены  
материалы Международных  
научно-практических мероприятий

Общества Науки и Творчества

за июль 2023 года

Россия, г. Казань

31 июля 2023 года

Компьютерная верстка  
А.В. Сятынова

Издано при поддержке  
«Общества Науки  
и Творчества»  
г. Казань

