



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. А. И. ГЕРЦЕНА»

---

**ИНСТИТУТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**Кафедра информационных технологий и электронного обучения**

Основная профессиональная образовательная программа

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль) «Технологии разработки программного обеспечения»  
форма обучения – очная

**Практика ВСР**

**«Человеко-машинное взаимодействие(HCI)»**

Обучающегося 4 курса  
Зубова Михаила Геннадьевича

Научный руководитель:  
доктор педагогических наук,  
заведующий кафедрой ИТиЭО  
Власова Елена Зотиковна

Санкт-Петербург  
2025

# Оглавление

Введение и историческая эволюция дисциплины.....	3
Современные направления и исследовательские фокусы HCI.....	5
2.1. Взаимодействие Человек – Искусственный Интеллект (Human-AI Interaction, HAI).....	5
2.2. Мультимодальные и естественные интерфейсы.....	6
2.3. HCI для специфических контекстов и пользовательских групп.....	7
2.4. Интеграция HCI и инженерии программного обеспечения.....	7
Ключевые вызовы, проблемы и этические аспекты .....	9
Заключение и взгляд в будущее.....	11
Список использованных источников.....	12

## Введение и историческая эволюция дисциплины

Человеко-машинное взаимодействие (HCI) представляет собой динамичную междисциплинарную область знаний, сфокусированную на проектировании, оценке и реализации интерактивных вычислительных систем для человеческого использования, а также на комплексном изучении всех аспектов этого взаимодействия. Её генезис неразрывно связан с эволюцией самих вычислительных устройств — от гигантских ЭВМ, требовавших управления через перфокарты и пульты с тумблерами, до повсеместных персональных устройств. Исторически можно выделить несколько парадигмальных сдвигов.

В эпоху мейнфреймов взаимодействие было опосредованным и пакетным: программист готовил задание (колоду перфокарт или перфоленту) и затем получал результат. Компьютер воспринимался как «черный ящик», а пользователь был, по сути, экспертом-оператором. Революцию произвело появление интерактивности с развитием компьютерной графики и дисплеев. Это привело к рождению концепции прямого манипулирования объектами на экране и становлению графического пользовательского интерфейса (GUI) с его метафорой «рабочего стола» (окна, иконки, меню, указатель — WIMP). Данный этап сделал компьютеры доступными для массового, а не только академического или корпоративного использования.

Следующим логическим шагом стал переход от графических интерфейсов к естественным пользовательским интерфейсам (Natural User Interface, NUI). Идея NUI заключается в использовании для взаимодействия интуитивных, присущих человеку модальностей: жестов, голоса, взгляда, тактильных ощущений, минуя посредничество мыши и клавиатуры. Это направление стимулировало взрывной рост исследований в области мультимодальных и бесконтактных интерфейсов. Сегодня HCI переживает новый трансформационный этап, движимый конвергенцией с технологиями искусственного интеллекта, повсеместных вычислений (Ubiquitous Computing)

и интернетом вещей. Фокус смещается с проектирования интерфейса как точки контакта на проектирование целостного, адаптивного и зачастую «невидимого» взаимодействия, встроенного в окружающую среду и повседневные практики человека.

# Современные направления и исследовательские фокусы HCI

## 2.1. Взаимодействие Человек – Искусственный Интеллект (Human-AI Interaction, HAI)

Это наиболее актуальный и быстроразвивающийся фронтон HCI. Внедрение генеративных моделей, больших языковых моделей (LLM) и систем машинного обучения ставит перед сообществом HCI фундаментальные вопросы, выходящие далеко за рамки традиционного удобства использования.

- Проблема доверия и объяснимости (Trust & Explainability): Как сделать решения и действия ИИ понятными, интерпретируемыми и предсказуемыми для пользователя? Разработка интерфейсов, которые визуализируют степень уверенности модели, логику её выводов и источники данных, становится критически важной.
- Кооперация и разделение агентности (Human-AI Teaming): ИИ перестает быть просто инструментом и становится агентом-партнером. Исследования фокусируются на моделях адаптивного распределения контроля, где уровень автономии системы динамически меняется в зависимости от контекста, сложности задачи и состояния пользователя. Ключевая задача — предотвратить «вывод человека из контура» (human-out-of-the-loop) в критических системах.
- Поддержка креативности и усиление возможностей (Augmentation): Современный тренд — использование ИИ не для автоматизации и замены человека, а для расширения его творческих и когнитивных способностей (например, в дизайне, программировании, научных исследованиях).

## 2.2. Мультимодальные и естественные интерфейсы

Это направление развивает идеи NUI, стремясь создать бесшовное взаимодействие, использующее несколько каналов коммуникации одновременно для повышения надежности, эффективности и доступности.

- Интерфейсы на основе взгляда (Eye-Tracking): Активно исследуются в контексте управления для людей с ограниченными двигательными возможностями, в авиации, автомобилестроении (например, управление бортовыми системами). Основная проблема — «проблема Мидаса» (Midas Touch), когда система не может отличить намеренный взгляд-команду от спонтанного рассматривания. Решение видят в мультимодальном подходе, комбинируя данные айтрекера с сигналами электроэнцефалографии (ЭЭГ) для детекции намерения или с простыми голосовыми командами подтверждения.
- Тактильные интерфейсы и интерфейсы с обратной связью (Haptic Interfaces): От простой вибрации в контроллерах до сложных устройств, способных передавать текстуру, форму и усилие. Критически важны для телеприсутствия, удаленного управления роботами, виртуальной и дополненной реальности, обеспечивая погружение и точность.
- Нейрокомпьютерные интерфейсы (Brain-Computer Interfaces, BCI): Хотя пока преимущественно в исследовательской и медицинской сфере (нейрореабилитация), неинвазивные BCI на основе ЭЭГ открывают перспективы принципиально новых способов взаимодействия, основанных на прямом считывании мозговой активности.

## 2.3. HCI для специфических контекстов и пользовательских групп

Современная повестка уделяет особое внимание тому, что не существует «усредненного пользователя». Это породило несколько сильных специализированных направлений:

- Инклюзивный дизайн и доступность (Accessibility): Проектирование интерфейсов, учитывающих постоянные (инвалидность) или ситуативные (занятые руки, яркий свет) ограничения пользователей. Это не только этический императив, но и драйвер инноваций (например, технология VoiceOver для незрячих).
- HCI для пожилых людей (HCI & Aging): Исследование того, как возрастные изменения восприятия, моторики и когнитивных функций влияют на взаимодействие с технологиями, и адаптация интерфейсов под эти потребности.
- Культурно-зависимый дизайн (Cross-Cultural HCI): Учет культурных норм, символики цветов, паттернов чтения, социальных контекстов при проектировании глобальных продуктов.

## 2.4. Интеграция HCI и инженерии программного обеспечения

Процессы проектирования пользовательского опыта (UX) и разработки кода все более тесно интегрируются. Это проявляется в:

- Итеративное прототипирование и тестирование удобства использования как неотъемлемая часть Agile/DevOps-циклов.
- Разработка, ориентированная на пользователя (User-Centered Design, UCD) и дизайн-мышление (Design Thinking) как основные методологические рамки для создания цифровых продуктов.
- Применение методов машинного обучения для анализа больших данных о взаимодействии (телеметрия, клики, поведенческие паттерны) с целью

автоматического выявления проблем удобства в использовании и персонализации интерфейсов.

## Ключевые вызовы, проблемы и этические аспекты

Несмотря на впечатляющий прогресс, область сталкивается с рядом фундаментальных и этически нагруженных проблем.

1. Антропоцентризм vs. Техноцентризм: Где проходит граница адаптации? Должны ли технологии безусловно подстраиваться под несовершенства человеческой когнитивной архитектуры, или обществу и человеку предстоит эволюционировать, чтобы эффективно сосуществовать со все более сложными системами? Современный тренд в HCI склоняется к первому — проектированию систем, поддерживающих человеческие ценности и когнитивное благополучие.
2. Этика, приватность и манипуляция: Сбор данных для персонализации интерфейсов граничит со слежкой. Алгоритмы, оптимизирующие вовлеченность (например, в социальных сетях), могут приводить к формированию зависимости и манипуляции поведением. Дизайнеры и исследователи HCI несут возрастающую ответственность за последствия внедрения своих решений.
3. Прозрачность и контроль в эпоху ИИ: Как обеспечить, чтобы пользователь сохранял чувство контроля над системами, чья внутренняя логика (как в случае с deep learning) даже для разработчиков часто представляет собой «черный ящик»? Это вызов на стыке технического дизайна, законодательства и философии.
4. Цифровое неравенство (Digital Divide): Разрыв в доступе к современным, удобным интерфейсам и навыкам их использования усугубляет социальное и экономическое неравенство. HCI призвана работать над созданием технологий, доступных для всех слоев населения и культур.
5. Теоретическая фрагментация: Мультидисциплинарность HCI, при всей её силе, приводит к размыванию единого теоретического ядра. Необходима консолидация знаний из когнитивных наук, социологии,

дизайна и computer science для формирования более целостных прогностических моделей взаимодействия.

## Заключение и взгляд в будущее

Человеко-машинное взаимодействие прошло путь от узкой технической дисциплины, решавшей проблемы эффективности ввода-вывода, до одной из ключевых гуманитарно-технических областей, определяющих качество нашей жизни в цифровую эпоху. Современный этап характеризуется переходом от парадигмы интерфейса как инструмента к парадигме интерфейса как партнера, среды или даже расширения человеческого «Я».

Будущее HCI видится в создании:

- Адаптивных и проактивных систем, которые предвосхищают потребности пользователя, сохраняя при этом его автономию.
- Эмпатичных интерфейсов, способных распознавать и реагировать на эмоциональное состояние человека.
- Бесшовно встроенных (calm technology) взаимодействий, которые не требуют постоянного внимания, а естественно вплетаются в ткань повседневности.
- По-настоящему инклюзивных и этичных технологий, которые служат целям человеческого развития, а не коммерческой или политической манипуляции.

Прогресс будет зависеть не только от технологических прорывов в области ИИ, сенсорики и материалов (например, для носимых устройств), но и от успешного синтеза этих технологий с глубоким пониманием человеческой природы, психологии, социальных и культурных контекстов. HCI остается полем, где будущее технологий встречается с вечными вопросами о человеке и его месте в мире, который он сам создает.

## Список использованных источников

1. Чжао, Д. Г. Разработка и исследование методов повышения эффективности человека-машинного взаимодействия на основе взгляда: дис. канд. наук / Д. Г. Чжао. – 2024. – 132 с.
2. Нафе, Б. А. Современные способы взаимодействия человека с компьютером / Б. А. Нафе // Вестник МГУП имени Ивана Федорова. – 2015. – № 5.
3. Абдулин, Е. Р. Методы проектирования программного обеспечения и человека-машинного взаимодействия в многофункциональных мультимедийных комплексах: дис. канд. техн. наук / Е. Р. Абдулин. – 2011. – 173 с.
4. Родионова, Е. А. Совершенствование организационного взаимодействия в человеко-машинных системах швейного производства: автореф. дис. канд. техн. наук / Е. А. Родионова. – Кострома, 2007.
5. Магазанник, В. Д. Человеко-компьютерное взаимодействие: учебное пособие / В. Д. Магазанник // Международный журнал экспериментального образования. – 2016. – № 10-1. – С. 134-135.
6. Авербух, В. Л. Развитие человека-компьютерного взаимодействия / В. Л. Авербух // Научная визуализация. – 2020. – Т. 12, № 5. – С. 130-164.
7. Графиати: Диссертации по теме 'HCI (Human computer Interaction)' [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.grafiatii.com/en/literature-selections/hci-human-computer-interaction/dissertation/>
8. Berkeley HCI Group: PhD Dissertations [Электронный ресурс]. – URL: <https://hci.berkeley.edu/dissertations/>
9. Ядова, Е. Н. Человеко-машинное взаимодействие: развитие человека и предпосылки для эры технологий искусственного интеллекта / Е. Н. Ядова // Научный журнал. – 2025. – С. 66-85.
10. Доронин, А. М. Человеко-машинное взаимодействие и его показатели / А. М. Доронин, Д. А. Романов, М. Л. Романова // КиберЛенинка. – 2005.

11. Card, S. K. *The Psychology of Human-Computer Interaction* / S. K. Card, T. P. Moran, A. Newell. – Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 1983. – 469 p.
12. Dix, A. *Human-Computer Interaction* / A. Dix [и др.]. – 3rd ed. – Pearson Education, 2003. – 850 p.
13. Norman, D. A. *The Design of Everyday Things* / D. A. Norman. – Revised and Expanded Edition. – Basic Books, 2013. – 368 p.
14. Shneiderman, B. *Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction* / B. Shneiderman, C. Plaisant, M. Cohen. – 6th ed. – Pearson, 2016. – 624 p.
15. What is Human-Computer Interaction (HCI)? [Электронный ресурс] // Interaction Design Foundation. – URL: <https://www.interaction-design.org/literature/topics/human-computer-interaction>