

ФГБОУ ВО «Московская государственная художественно-  
промышленная академия имени С.Г. Строганова

Материалы VII Всероссийской студенческой научно-практической  
конференции

**СФЕРА ДИЗАЙНА XXI ВЕКА**  
**ДИЗАЙН И КИБЕРНЕТИКА**

Москва – 2017

УДК 658.512.2  
ББК 30.2

«Сфера дизайна XXI века. Дизайн и кибернетика» - материалы VII Всероссийской студенческой научно-практической конференции (30 марта 2017г.) в рамках Международного проекта перспективных научно-практических исследований в сфере дизайна «DESIGN AREA» – Москва; ФГБОУ ВО «Московская государственная художественно - промышленная академия имени С.Г. Строганова», ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет»; ФГБОУ ВО «Ижевский государственный технический университет», ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет» 2017. – 99 с.

Орг. комитет:

доктор искусствоведения, профессор Лаврентьев А.Н.  
доктор технических наук, профессор Анохин А.Н.  
доктор искусствоведения, профессор Жердев Е.В.  
доктор технических наук, профессор Бендерский Б.Я.  
кандидат медицинских наук, доцент Туровский Я.А.  
кандидат искусствоведения, профессор Брызгов Н.В.  
кандидат педагогических наук, профессор Аккуратова Е.С.  
кандидат искусствоведения, профессор Барышева В.Е.  
кандидат искусствоведения, доцент Червонная М.А.  
доцент Жданов Н.В.

В сборнике представлены материалы конференции «Сфера дизайна XXI века. Дизайн и кибернетика»  
Москва, март 2017г.

Статьи даны в авторской редакции

ISBN 978-5-87627-133-4

© ФГБОУ ВО Московская государственная художественно-промышленная академия им. С.Г. Строганова,  
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет»;  
ФГБОУ ВО «Ижевский государственный технический университет»,  
ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет», 2017

# **ЧЕЛОВЕК И РОБОТ: СИСТЕМА ЭРГАТИЧЕСКИХ ВЗАИМООТНОШЕНИЙ**

*Антипина Е.В., ассистент кафедры дизайна*

*ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет»*

*Научный руководитель: Ившин К.С., к.т.н., доцент, профессор кафедры  
дизайна*

## **Аннотация**

В статье рассмотрена структура системных знаний и определено место кибернетики в указанной структуре. Показана ее связь, как междисциплинарной науки, с робототехникой и эргономикой. Определена основная проблема эргономики робототехники, выявлены особенности процесса взаимодействия оператора и робота в эргатической системе «человек-робот», что позволяет очертить круг задач, решаемых дизайнером, в рамках функционирования данной системы.

**Ключевые слова:** кибернетика, робототехника, эргономика, дизайн-проектирование

## **Введение**

Основоположник кибернетики Н. Винер в 1948 г. в книге «Кибернетика, или управление и связь в животном и машине» дал понятие кибернетики, как науки об общих закономерностях процессов управления и передачи информации в машинах, живых организмах и обществе [1]. Анализ данного Н. Винером определения показывает, что основным положением в кибернетике является принцип о ведущей роли информационных процессов и обратной связи в процессе формирования и реализации управления, что является переводом управляемой системы из одного состояния в другое посредством целенаправленного воздействия управляющего [2]. В 1960–70-е годы в рамках исследований по проблемам кибернетики был сформулирован и доказан ряд ее фундаментальных положений. Было доказано, что: во-первых, ведущие признаки любой системы – это механизмы ее управления (разумное состояние и поведение системы); во-вторых, управление в системе

– это целенаправленный процесс (наличие цели); в-третьих, управление в системе – это информационный процесс (реализация задач – сбор, передача и обработка информации); в-четвертых, разумная система управления – это замкнутая система (управляющие и управляемые объекты, связанные между собой); в-пятых, управление – это циклический процесс (оптимальное управление и самоуправление). Таким образом, кибернетика показала приемлемость системного подхода к решению сложных проблем [3].

Кибернетика является междисциплинарной наукой, а ее объекты – все управляемые системы. Создание автоматизированного устройства-робота не может обойтись без кибернетики. Робототехника является прикладным направлением кибернетики, занимающимся разработкой автоматизированных технических систем и лежащим в основе интенсификации производства.

Проблема сопряжения и взаимодействия человека и робота, обеспечения эффективности их совместной работы является важным аспектом эргономичности робототехники [4]. Для выявления объекта и выбора метода дизайн-проектирования следует рассмотреть элементы процесса дизайн-проектирования робототехники, т.е. внутренние связи процесса управления роботом, способы и средства управления функционированием эргатической системы «человек-робот» в процессе выполнения поставленных задач.

### **1. Процесс управления робота человеком**

В настоящее время взаимодействие робота, обладающего элементами искусственного интеллекта, и человека происходит не только на уровне прямого управления автоматическим устройством. Робот имеет свою информационно-сенсорную систему и базу знаний, и способен самостоятельно принимать и реализовывать собственные решения [5].

Система управления имеет три уровня, которые можно обозначить, во-первых, как уровни задания входных внутренних параметров роботу оператором, во-вторых, получения роботом и / или оператором входных внешних параметров от внешней среды и, в-третьих, обработки,

планирования и решения задач и реализации решений роботом. На первом уровне оператор взаимодействует с роботом с помощью систем приема и передачи информации, передавая и получая информацию в форме графических представлений и речевых, звуковых сообщений. На втором уровне робот и / или оператор взаимодействуют с внешней средой при помощи системы сбора информации. На третьем уровне связь робота с оператором осуществляется при помощи системы анализа и синтеза. Данные процессы могут выполняться в ручном режиме оператором. Планирование задач роботом, выполняемое в автоматическом режиме с использованием систем получения и переработки информации, позволяет освободить оператора от анализа поступающей информации.

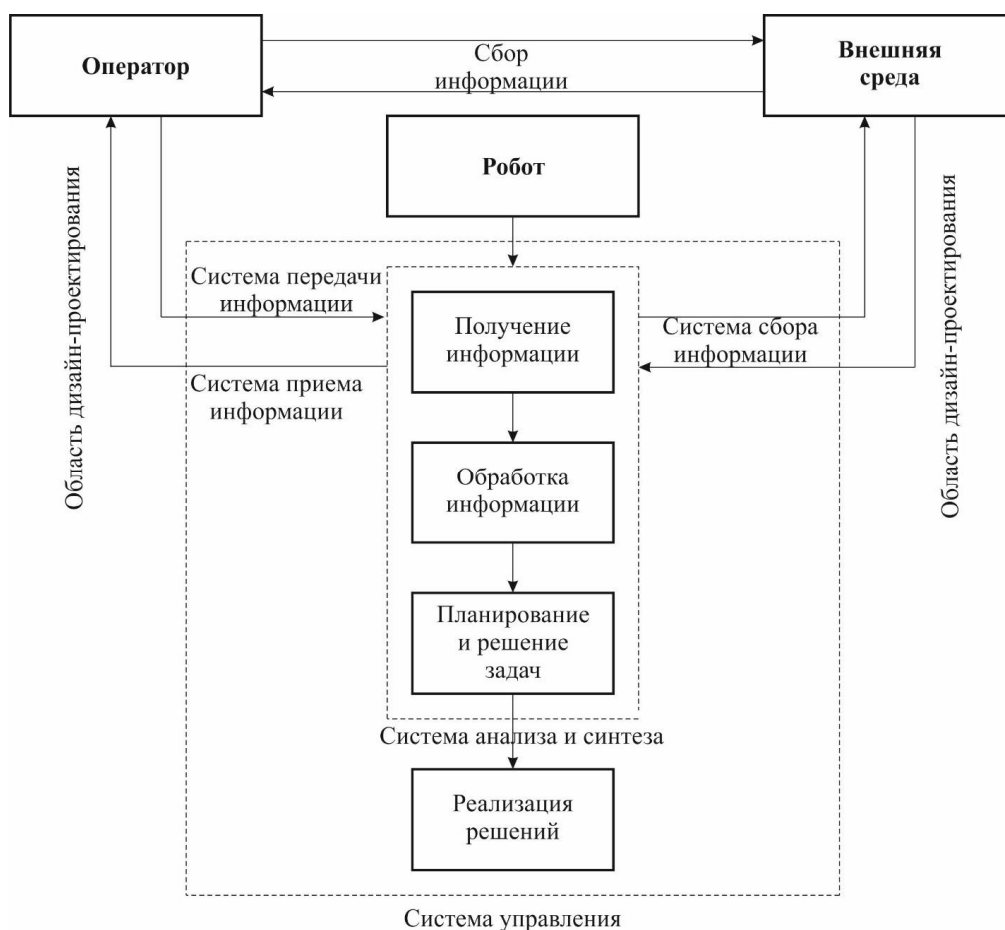


Рисунок 1. Система управления роботом

На рисунке 1 представлена схема процесса управления работа человеком, показывающая те элементы системы управления, в проектировании которой может принимать участие дизайнер.

## **2. Уровни взаимодействия робота с человеком**

С развитием робототехники робот выполняет всё более сложных задачи, которые ранее совершались человеком. Взаимодействие робота и оператора в настоящее время происходит, на уровне непосредственного управления движениями робота. Все его действия осуществляются под непосредственным контролем оператора [6]. Такое управление не всегда является эффективным в условиях ограниченного приема информации, особенно при потенциальной опасности для робота или для оператора. Поэтому более удобным способом взаимодействия в экстремальных условиях представляется прямой контакт оператора и робота, когда человек получает информацию от его систем наблюдения через систему управления, т.е. автоматизированное управление роботом [6, 7]. Иногда и этот уровень управления является недостаточным. При выполнении технически сложных операций может быть необходима реализация обратной связи, при которой человек должен иметь полный контакт с роботом, воспринимая всю получаемую роботом информацию [6]. Робот также способен действовать независимо от оператора, самостоятельно принимая и осуществляя решения, т.е. может быть автономным.

Все вышеперечисленные случаи представляют собой эргатическую систему «человек-робот», для работы которой требуется создать наилучшее взаимодействие между технической и биологической системами [6].

Эргономичность робототехники – это обеспечение эффективности совместной работы человека и робота. При этом особое внимание уделяется безопасности, распределению функций между человеком и роботом, обучению работе с роботами. Эргономические задачи заключаются в обеспечении удобства работы, обслуживания, ремонта робототехники и решаются при ее конструировании, в том числе при создании системы управления, включающей в себя панели управления, дисплеи, пульта, средства приема и подачи сигналов, сенсоры и датчики, пользовательские интерфейсы и др. [8].

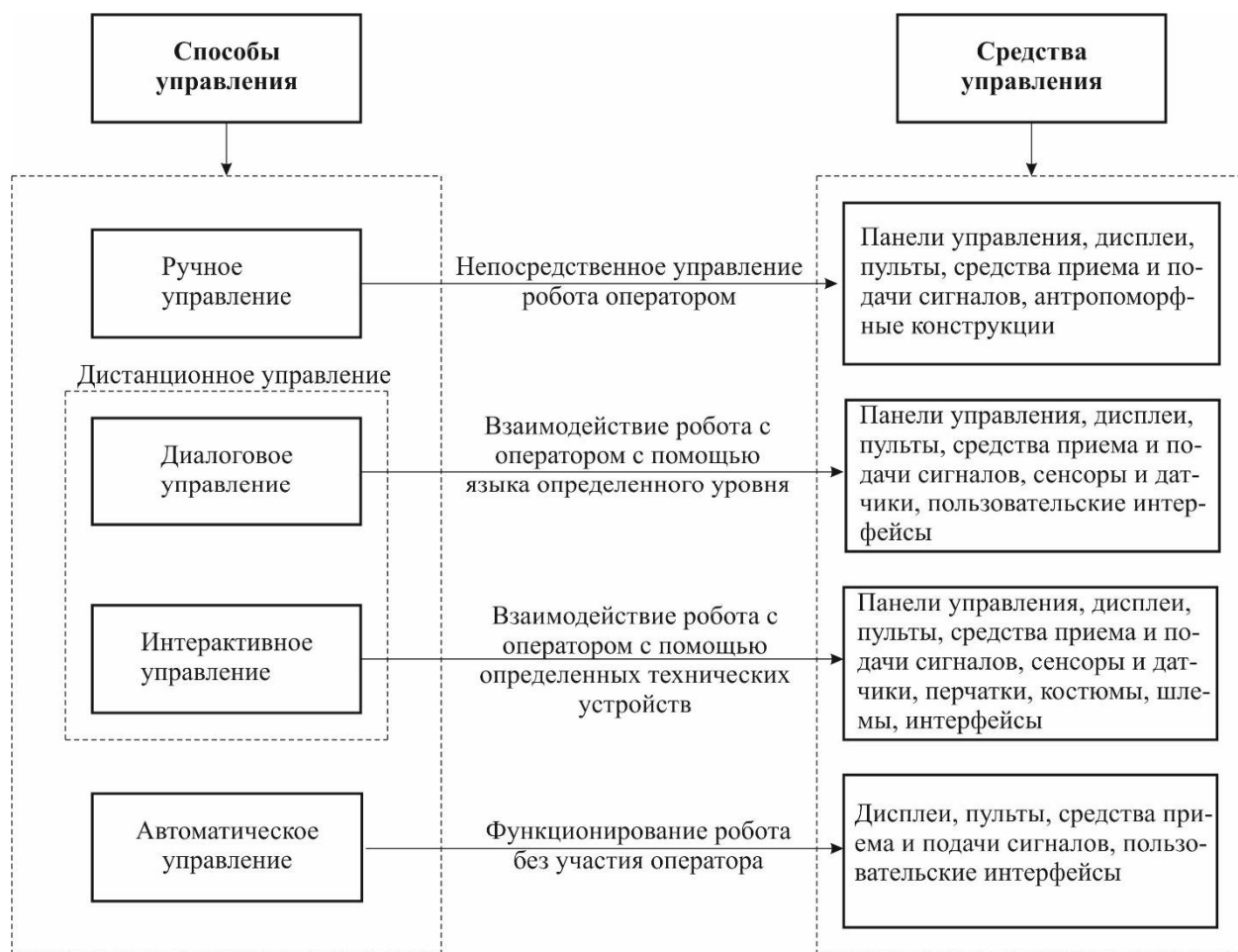


Рисунок 2. Способы и средства управления роботом

На рисунке 2 показаны способы управления и зависящие от них средства управления, среди которых представлены не только технические устройства системы управления, но и пользовательские интерфейсы (UI) и информационная архитектура (UX), т.е. все те элементы, входящие в область дизайн-проектирования [9, 10].

Оператор может как участвовать во всем процессе управления, контролируя передачу, получение, обработку информации, так и отдавать часть своих функций роботу, или даже быть сторонним наблюдателем процесса. Различный уровень вовлеченности оператора в процесс выявляет определенные объекты, над которым будет работать дизайнер, и требует особого подхода при дизайн-проектировании в каждом отдельном случае.

## **Заключение**

Кибернетика является системной междисциплинарной наукой и имеет устойчивые связи с робототехникой и эргономикой, что позволяет использовать ее подходы для решения проблемы взаимодействия оператора работа в системе «человек-робот». Организация структуры системы управления дает возможность выделить ее подсистемы и выявить их сопряжение между собой, обозначая и конкретизируя область работы дизайнера. Различное включение оператора в процесс управления роботом требует выбора определенного подхода при его проектировании для конкретизации дизайн-объекта и применяемых методов дизайн-проектирования, что облегчает поиск наиболее эргономичной конструкции среди множества вариантов компоновочных решений.

## **Список литературы**

1. Винер, Н. Кибернетика, или управление и связь в животном и машине / Н. Винер. – 2-е издание. – М.: Наука, 1983. – 344 с.
2. Соколов, Б.В., Юсупов, Р.М. Неокибернетика в современной структуре системных знаний / Б.В. Соколов, Р.М. Юсупов // Робототехника и техническая кибернетика. – 2014. – № 2(3). – С. 3-11.
3. Соколов, Б.В., Юсупов, Р.М. Анализ междисциплинарного взаимодействия современной информатики и кибернетики: теоретические и практические аспекты / Б.В. Соколов, Р.М. Юсупов // XII Всероссийское совещание по проблемам управления (ВСПУ-2014). Москва, 16–19 июня 2014 г. Труды. [Электронный ресурс]. – ИПУ РАН Москва, 2014. – С. 8625-8636.
4. Антипина, Е.В. Робот как дизайн-продукт / Е.В. Антипина // Современные техника и технологии: мат. XIX междунар. науч.-практ. конф. Т. 3, НИ ТПУ. – Томск, 2013. – С. 276-277.
5. Ившин, К.С. Методологические основы дизайна наземных транспортных роботов / К.С. Ившин // Дизайн. Технология. Материалы. – 2014. – № 3. – С. 62-67.



6. Ющенко, А.С. Человек и робот – совместимость и взаимодействие / А.С. Ющенко // Робототехника и техническая кибернетика. – 2014. – № 1(2). – С. 4-9.

7. Mathia Karl. Robotics for Electronics Manufacturing: Principles and Applications in Cleanroom Automation. / Karl Mathia. – Cambridge University Press, 2010. – 245 с.

8. Мунипов, В.М., Зинченко, В.П. Эргономика: человекоориентированное проектирование техники, программных средств и среды: Учебник / В. М. Мунипов, В. П. Зинченко. – М.: Логос, 2001. - 356 с: ил.

9. Батанов, А.Ф., Грицынин, С.Н., Муркин, С.В. Робототехнические комплексы для обеспечения специальных операций / А.Ф. Батанов, С.Н. Грицынин, С.В. Муркин // Специальная техника. – 1999. – № 6. – С. 10 – 17.

10. Ившин, К.С. Принципы современного трехмерного моделирования в промышленном дизайне / К.С. Ившин, А.Ф. Башарова // Архитектон: известия вузов (электронный журнал). – 2012. – № 39. – С. 101-113.

## СОДЕРЖАНИЕ

Абдуллаев И. Окуло-нейроинтерфейс «Игровая консоль» .....	3
Азаренкова А. Эмоционально зависимый интерфейс .....	6
Аккуратова Е.С. Инновационные технологии в приобретении профессиональных качеств студента направления подготовки «Промышленный дизайн» .....	8
Антипина Е.В. Человек и робот: система эргатических взаимоотношений .....	16
Васильев А. Окулоинтерфейс потребительского класса.....	23
Гамберова Е.А. Обзор программ для цифрового эскизирования ....	25
Григорьева Е.Д. Проектирование робота-стоматолога.....	28
Жердев Е.В. Эстетические особенности компьютерных технологий в дизайне .....	32
Куликова А.Ю. Анализ программного обеспечения для создания медиа-презентаций .....	41
Капранчиков И. Программно-аппаратный комплекс для изучения и культивации биологической ткани. Искусственная почка .....	45
Кравцова В. Технологии опреснения и очистки воды для фермерских хозяйств .....	54
Мартынова О.Ю. Интерактивное искусство: тенденции XX-XXI веков .....	61
Морозов С.В. Особенности проектирования виртуальных игровых локаций .....	66
Неронова Ю. Технологии поддержки экологического баланса городских пространств в зимний период .....	69
Русакова П. Проект игрового оборудования с элементами дополненной реальности .....	75
Солянка И. Потенциально применимые технологии альтернативной энергетики в дрейфующей экспедиции на Северный полюс .....	78

Тимофеева А.К. Дизайн-проект экзоскелета капсульного типа для сотрудников пожарных служб .....	86
Фисенко К.И. Система обратной тактильной и температурной связи для миоэлектрических протезов .....	89
Червонная М.А. Дизайн-средства формообразования интерфейсов человек – компьютер. На примере задания для бакалавров 3 и 4 курса.....	92

Формат 60×90/16. Усл. печ. л. 12. Бумага офсетная. Тираж 36 шт.

Отпечатано в типографии МГХПА им. С.Г. Строганова  
г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 9. Тел. (499) 158-69-24