

Социальные роботы — роботы, способные в автономном или полуавтономном режиме взаимодействовать и общаться с людьми в общественных местах.

На рынке присутствуют разнообразные модели по самым различным ценам:



Их даже можно условно разделить на группы: роботы телеприсутствия, роботы промоутеры, сервисные роботы, и т.п. Но их все объединяет одно – ни одна модель не справляется полностью с задачами, ради которых была создана. Что же мешает этому:

- В большинстве роботов телеприсутствия используется неподвижная узконаправленная монокулярная камера. Представьте себе, что Вы вынуждены посещать различные интересные мероприятия в инвалидном кресле, с зафиксированными шеей, неизменным направлением взгляда, с одним закрытым глазом.
- Очень редко используются качественные стереомикрофоны расположенные в привычных местах ушей на голове робота. Это приводит к искажению звуковой панорамы.
- Голосовая система робота обычно невысокой мощности и без регулировки громкости в зависимости от уровня внешнего шума.
- Перемещение ограничено, как правило, перемещением по плоскости. К тому же, управление этим процессом совсем не привычное, занимающее руки, а не ноги. Напоминает скорее перемещение в инвалидной коляске, чем хождение.
- Роботы, созданные для социума не обязательно должны быть похожи на человека, но некая соразмерность органов общения всё же желательна. Многие роботы, в силу конструктивных особенностей и ограничений, имеют меньшие размеры, чем человек, и несоответствующее человеческому телу расположение «глаз», «ушей», и т.п. Что бы Вы сказали о необходимости использовать в деловых переговорах тело карлика с глазами расположенными чуть выше колен Вашей собеседницы?
- Многие считают достаточной гуманоидность для роботов, но для комфортного телеприсутствия всё же желательно наличие привлекательного человеческого облика с элементами узнаваемости пользователя. Например – реальное лицо пользователя, органически вписанное в формат головы робота, а не воспроизводимое на широкоэкранном мониторе вместе с шеей, плечами и задним планом в помещении пользователя. Вряд ли кому-то будет комфортно общаться с коллегами или друзьями из тела робота R2D2. В режиме телеприсутствия пользователю должно быть комфортно выглядеть роботом и удобно его использовать.
- Возможность использования одежды для создания привычного внешнего облика пользователя почти не реализована пока в социальных роботах. Без одежды даже манекен выглядит неестественно.
- отправляясь на то или иное мероприятие, человек захватывает с собой необходимые предметы, инструменты, материалы для деятельности. У робота телеприсутствия должны быть схожие возможности расширения своих функций.
- Возможность дооснащения и замены пользователем отдельных частей тела на более функциональные также не реализована в существующих моделях социальных роботов.



20-й век – век автоматизации показал, что для замены человеческого труда, автомат должен выполнять работу, как минимум, не сильно хуже человека, и обязательно дешевле. Применительно к социальным роботам, требование «не сильно хуже человека» стоит особенно остро.

Всё вышесказанное определило требования к универсальному социальному роботу следующего поколения:

- Для многофункциональной работы в социуме робот должен быть соразмерен людям во всех измерениях.
- Должна быть предусмотрена лёгкая подстройка под рост пользователя или клиентов.
- В сложенном состоянии он должен влезать в багажник легкового автомобиля.
- Для лёгкой транспортировки вес его не должен превышать 50 Кг.
- Для быстрого повсеместного внедрения его стоимость должна быть сопоставима с терминалами самообслуживания.
- Движения робота должны производить впечатление живого существа, а не продвинутого инвалидного кресла.
- Персонализация и брендинг должны производиться привычным способом – одеждой.
- Робот должен быть оснащён достаточными для социума средствами активной и пассивной безопасности.
- Конструкция должна допускать лёгкое дооснащение дополнительным оборудованием без ущерба для одежды.
- Должна быть предусмотрена возможность апгрейда любых узлов робота на более новые или функциональные.

Каким мне видится наиболее интересный вариант универсального социального робота:

Характеристики базовой модели:

- **Рост** – 130-180 см. Может меняться по необходимости в процессе работы.
- **Голова** – сменная. В базовой комплектации – человеческого форм-фактора, с возможностью наклонов и поворота (3 привода).
- **Лицо** – монитор в портретной ориентации, с возможностью накладывания полупрозрачной 3D маски, закрывающей на мониторе всё, кроме глаз и рта. Маска может менять «цвет лица» в зависимости от необходимости.
- **Камера на голове** – широкоугольная монокулярная, позволяющая изменять направление взгляда как в рамках широкого угла, так и с помощью поворота головы.
- **Микрофоны** – антропометрично: 2 микрофона на голове в районе расположения ушей у человека. Соответствует естественному желанию собеседника говорить ближе к уху в шумном помещении.
- **Динамики** – с запасом громкости и с возможностью её регулировки.
- **Хребет** – телескопический, с изменяемой высотой на 50 см.
- **Плечевой пояс** – рассчитанный на установку различных рук-манипуляторов.
- **Руки** – в базовой комплектации: антропоморфные, из мягкого материала, пассивные.
- **Торс** – в базовой комплектации: антропоморфный, из мягкого материала.
- **Тазовый пояс** – пассивный, с возможностью крепления навесного оборудования.
- **Ноги** – отсутствуют. Скрыты гофрированной конической трубой из мягкого материала, меняющей длину при изменении высоты робота.
- **Совместимость с одеждой** – полная для торса и рук, частичная для нижней части тела.
- **Вес** – 30-50 Кг в зависимости от комплектации.
- **Занимаемое место на полу** – 55х35 см.
- **Способ перемещения** – колёсная самобалансирующая платформа. Возможна замена на статическую поворотную платформу, или на трёхколёсную статически устойчивую платформу.
- **Средства безопасности** – в базовой комплектации представлена комплексом средств активной и пассивной безопасности, служащим для исключения инициирования соударения с объектами окружающей среды.
- **Себестоимость** – 50-100 тысяч рублей.



Варианты апгрейда:

- **Голова** – различных дизайнерских решений: андроидная, гуманоидная, и т.д.
- **Лицо** – монитор, монитор накрытый маской, маска с встроенными мониторами, мехатронное лицо, силиконовое лицо с приводами, и т.д.
- **Камера на голове** – широкоугольная бинокулярная
- **Хребет** – с поясничным шарниром, поворотный, с гибким шейным отделом, и т.д.
- **Руки** – активные: для указания направления, жестикуляций, рукопожатия, бокса, манипуляций предметами, и т.д.
- **Торс** – со встроенными приводами и датчиками, имитирующими жизненные функции, и т.д.
- **Навесное оборудование** – нагрудный монитор для отображения информации, сенсорный экран, средства оплаты, чековый принтер, сканер документов, принтер универсальный, фотопринтер, монитор на спину для демонстрации рекламы, проектор и т.п.
 - Крепление за шею и за тазовый пояс.
- **Платформа** – статически устойчивая 3-х и 4-х колёсная, омниколёсная, статическая поворотная, и т.д.

Базовые и расширенные функции:

- ✓ Видеотрансляция со звуком – пользователю или оператору при телеприсутствии или сервисном режиме.
 - С использованием монокулярной или бинокулярной камеры на стороне робота, и шлема виртуальной реальности на стороне пользователя с управляемым от шлема поворотом головы и отслеживанием направления взгляда пользователя. Возможность использования шумоподавления и синхронного перевода.
 - ✓ Техническое зрение – обнаружение лица, автоповорот за лицом.
 - Определение направления, распознавание и узнавание лиц, определение возраста, гендерной принадлежности, эмоционального состояния, распознавание жестов, считывание Bar и QR кодов, распознавание произвольных предметов, слежение за любыми распознанными объектами.
 - ✓ Распознавание речи – преобразование речи в текст.
 - Выделение речи говорящего из шума, определение языка говорящего, гендерной принадлежности, эмоционального состояния, выделение смысловой сущности в контексте задачи.
 - ✓ Передача голоса – от пользователя в режиме телеприсутствия.
 - С возможностью ручной и автоматической регулировки громкости в зависимости от окружающего шума, также с возможностью синхронного перевода.
 - ✓ Синтез речи – преобразование текста в речь.
 - Интонационная поддержка генерируемой речи, эмоциональная окраска, создание индивидуального синтезатора речи по голосу заказчика.
 - **Синтез звуков** – дополнение синтезатора речи невербальными звуками: смех, плач, вздохи, и т.п.
 - ✓ Передача лица пользователя (телеприсутствие) – с ручным кадрированием для лучшей демонстрации.
 - С автоматическим кадрированием и удалением фона.
 - ✓ Анимированное лицо – выбор из нескольких вариантов мужских и женских лиц в сервисном режиме.
- Создание индивидуального анимированного лица по фотографиям заказчика с возможностью использования как в телеприсутствии, так и сервисном режиме.
- ✓ Артикуляция – движения губ соответственно речи.
 - **Мимика** – отображать на лице невербальной информации: эмоции, гримасы, и т.п.
 - ✓ Взгляд – движение глаз в соответствии с направлением взгляда.
 - ✓ Мобильность – управляемое перемещение или случайное блуждание в поисках целевого объекта, избегая соударения с предметами окружающей обстановки.
- Пользовательское управление с помощью специально разработанного симулятора, рассчитанного на управление естественными движениями ног, напоминающими ходьбу.
- **Навигация** – определяет своё местоположение относительно зрительно доступной внешней обстановки, и строит карту незнакомого помещения в процессе перемещения, с возможностью уточнения.
 - **Маршрутизация** – основываясь на данных навигации, прокладывает маршрут из текущего местоположения в какую либо известную точку, и перемещается по нему в условиях динамичной окружающей среды.
 - ✓ Интеллект – комбинированный. Автоматическая реакция на окружающую обстановку, ведение диалога на естественном языке с уровнем качества соответствующим современным чат-ботам. Возможность настройки под нужды заказчика, включая онлайн переадресацию зашедшего в тупик диалога в кол-центр заказчика.
 - Автоматическое пополнение базы знаний ответами и решениями из кол-центра, используя технологии глубокого машинного обучения.

«КОМБИНИРОВАННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ»

Базируется на концепции «гибридной интеллектуальной системы» .

Является инструментом тесного взаимодействия человеческого и машинного интеллектов для практической совместной деятельности.

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ	КОМБИНИРОВАННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ
На сегодняшний день является скорее имитацией интеллекта	Полное соответствие понятию «интеллект», благодаря сумме возможностей базы знаний и группы экспертов
Возможность принятия неверных решений, в том числе важных и необратимых, с размытой ответственностью за них	Принятие ответственных решений человеком с ведением лога, как самого решения, так и факторов к нему приведших
Отсутствие необходимости использования человека в случае исправной работы оборудования и ПО	Ненулевой процент использования человека (как правило, от 2 до 20 %)
Необходимость создания и пополнения базы знаний путём программирования	Возможность автоматического обучения в процессе штатной работы
Использование записанной заранее базы знаний без возможности оперативной коррекции и пополнения	Возможность незаметного для клиента переключения с базы знаний на эксперта по конкретному вопросу, и обратно
Возможность оценки удовлетворённости пользователей только на основании косвенных данных	Возможность автоматической объективной оценки работы экспертов и оперативной коррекции их загрузки

На сегодняшний день в сложных системах обеспечить стопроцентное обслуживание способен лишь КОМБИНИРОВАННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ