

М.В. ПРИЦЕПА

РАЗРАБОТКА ПРОФИЛЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ С УЧЕТОМ ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ АСПЕКТОВ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЧЕЛОВЕКА С ИНФОРМАЦИОННЫМ МОБИЛЬНЫМ РОБОТОМ

Прицепца М.В. Разработка профиля пользователя с учетом психологических аспектов взаимодействия человека с информационным мобильным роботом.

Аннотация. Установление психологически комфортных условий взаимодействия является одним из основных требований при разработке пользовательских интерфейсов к социальным роботам. Естественность внешнего вида человекоподобных роботов и способов их коммуникации способствует самораскрытию пользователя и повышению эффективности диалога. В статье проанализированы способы оценивания успешности диалога, а также средства регистрации и анализа предпочтений пользователей, необходимые для настройки профиля пользователя и персонализированного обслуживания информационным роботом.

Ключевые слова: мобильные социальные роботы, диалоговые системы, многомодальные интерфейсы, предпочтения пользователя, естественность человеко-машинного взаимодействия.

Priscepca M.V. Development of the user profile based on the psychological aspects of human interaction with the informational mobile robot.

Abstract. Establishment of psychologically comfortable environment of interaction is one of the main tasks in developing user interfaces for social robots. The naturalness of the appearance of the humanoid robots and methods of their communications contribute to self-disclosure of the user and improve the efficiency of the dialogue. The paper analyzes the methods of estimation success of the dialogue, and means of recording and analysis of user preferences which are necessary for configuration of the user's profile and personified servicing provided by informational robot.

Keywords: mobile social robots, spoken dialogue system, multimodal interfaces, user preferences, proximity, naturalness.

1. Введение. При разработке пользовательских интерфейсов к социальным сервисным роботам особое внимание уделяется психологическим аспектам человеко-машинного взаимодействия. Естественность интерфейса и эффективность диалога пользователя с роботом зависят не только от используемых модальностей (речь, жесты, сенсорный ввод и т.д.), но и от внешнего вида робота (естественности, степени детализации и пластичности лица, головы и других частей робота).

Установление эмоционального контакта между человеком и роботом за счет дизайна головы, лица и мимики робота является одной из основных задач при разработке стратегий поведения социальных роботов [1]. Например, человекоподобные роботы способны отображать

основные эмоциональные состояния с помощью движений шеи, глаз, бровей, рта и носа. Тем не менее, для снижения себестоимости в большинстве случаев число степеней свободы лица и головы робота сводится к минимуму [2].

Кроме того, многими разработчиками поднимается проблема выбора оптимального положения робота относительно человека для более эффективного взаимодействия. В психологии существует понятие личного пространства человека, в котором выделяются 4 условные зоны [3, 4]: (1) интимная (от 15 до 46 см), в которую разрешается проникнуть только тем лицам, кто находится в тесном эмоциональном контакте с человеком; (2) личная (от 46 до 1,2 метра), куда допускаются знакомые люди; (3) социальная (от 1,2 до 3,6 метров), в которой человек старается держать посторонних людей; (4) общественная (более 3,6 метра), где происходит общение с большой группой людей. В большинстве случаев личная зона является наиболее предпочтительной для взаимодействия между роботом и человеком. В то же время на выбор расстояния между человеком и роботом влияет его прикладное назначения. В зависимости от сферы предоставления услуг сервисные роботы можно классифицировать на: личные и общественные. Личные роботы оказывают помощь в домашних условиях, например роботы няни, а общественные – предоставляют сервисы в общественных местах, например в торговых центрах, музеях.

Проектирование диалоговых моделей проводится с учетом знаний о предметной области, а также предварительных экспериментов по взаимодействию пользователей с роботом в условиях, приближенных к реальной эксплуатации. Во многих работах было отмечено, что стиль общения пользователя меняется по мере знакомства с роботом, его функциями и степенью полезности предоставляемых услуг [5, 6]. Для персонализированной настройки стиля общения робота с пользователем следует производить начальное обучение и накапливать информацию о поведении пользователя во время взаимодействия, анализировать и учитывать его предпочтения при дальнейшей разработке интерфейса человеко-машинного взаимодействия.

Оценивание дружелюбности речевых диалоговых систем является многофакторным исследованием и требует значительных временных затрат как на работу пользователей-дикторов, так и на последующую обработку результатов экспериментов. Существует широкий спектр метрик, которые применяются для оценки эффективности диалоговых систем [7, 8]. Наиболее простой способ оценивания удовлетворенности пользователя в результате диалога основан на измерении длительности

взаимодействия и точности работы системы автоматического распознавания речи. В системе PARADISE используется регрессионная модель для оценки удовлетворенности пользователей на основе анализа успешности выполнения задачи, качества и эффективности диалога [9]. Подобные метрики автоматизированной оценки поведения систем были разработаны в ряде других областей: оценка BLEU для машинного перевода [10] и оценка ROUGE для реферирования текстов [11].

Экспериментальные исследования с использованием реальных социальных роботов показали, что, по мнению пользователей, наиболее качественным являлось взаимодействие с большим количеством диалогов и высоким быстродействием системы речевого диалога, в то время как взаимодействие на основе голосовых команд не является естественным и не побуждает пользователей к использованию социальных норм общения, характерных для межчеловеческого диалога [2]. Меры, направленные на повышение качества человеко-машинного взаимодействия, включают в себя анализ поведения пользователей, персонафицированную настройку сценариев диалога и увеличение возможностей системы, например, способность обнаруживать и исправлять ошибки пользователя.

Далее в статье представлен анализ современных работ, связанных с разработкой социальных роботов, а также описаны особенности информационного мобильного робота, разработанного авторами. Особое внимание уделено анализу программно-аппаратных средств, реализующих поиск и слежение за пользователем, а также регистрацию аудиовизуальных данных, использующихся для выявления предпочтений и настройки профиля пользователя.

2. Анализ психологических аспектов взаимодействия пользователя с социальными роботами. В работе [12] описываются психологические факторы, которые влияют на общение людей между собой и которые применимы к человеко-машинному взаимодействию. Расстояние, на котором происходит взаимодействие, является одним из наиболее важных и исследуемых параметров, от которых зависит безопасность и эффективность диалога [13]. Основное внимание разработчиков уделяется анализу средств поддержания психологически комфортного расстояния между пользователем и роботом в режиме реального времени.

В работе [14] для определения и слежения за пользователем используется комбинация из двух лазерных дальномеров и видеокамеры. Один из дальномеров закреплен на высоте 24 см от пола и использует-

ся для поиска ног пользователя, второй дальномер закреплен на расстоянии 80 см от пола и используется для определения тора человека. Видеокамера, установленная на уровне 1,5 метра от пола, используется для нахождения лица человека. Решение о наличии пользователя принимается в случае срабатывания дальномеров и видеокамеры в одном направлении. Изменение положения самого робота оценивается с помощью одометрического датчика. Поскольку робот перемещается по определенной территории, и местонахождение статических препятствий и таких объектов, как стулья, заранее известно, то при нахождении пользователя в зоне стульев область поиска его лица корректируется с учетом того, что человек может сидеть. Для каждого нового пользователя составляется список его характеристик (высота, ширина видеообъекта). В процессе слежения за пользователем информация о его физических характеристиках корректируется и заносится в базу данных. Таким образом, сенсоры, используемые в данной работе, служат не только для определения расстояния до пользователя, но и используются для накопления личных данных о его предпочтениях и физических характеристиках.

В работе [2] изучается влияние физических свойств робота, его специфических средств выражения эмоций, например, выразительные движения головой, активные движения глаз, бровей; на социальную реакцию человека к роботу. Задача самораскрытия является важным аспектом в общении людей между собой, и при создании человекоподобных роботов, способных естественно выражать эмоции, открывается возможность создания доверительных отношений между роботом и пользователем [15]. Целью указанного исследования являлось изучение следующих вопросов: могут ли особенности дизайна робота повлиять на желание человека раскрывать свою персональную информацию? Как количество степеней свободы шеи робота влияет на отношение человека к роботу и способствует самораскрытию? С большей ли вероятностью пациент раскроет личную информацию роботу, а не доктору? Были выдвинуты две гипотезы: (1) человек более раскован при взаимодействии с роботом, если у робота присутствуют движения шеи; (2) чем экспрессивнее мимика робота, тем больше информации раскрывает человек. Для подтверждения выдвинутых гипотез было проведено два эксперимента: в первом эксперименте робот использовал только жесты рук и жесты рук с движением шеи; второй эксперимент проводился для трех конфигураций головы робота: (1) глаза и брови робота скрыты от пользователя; (2) только глаза скрыты от пользователя, и (3) лицо робота полностью открыто для пользователя.

В ходе первого эксперимента с применением телеуправляемого робота была подтверждена первая предложенная гипотеза: общее число слов, число эмоционально-окрашенных слов и частота улыбок увеличивались при использовании роботом не только жестов рук, но и движений шеи. Для второй гипотезы были получены лишь предварительные результаты, которые показали, что она может быть подтверждена при наборе достаточно большого количества статистических данных.

Как меняется стиль взаимодействия при повседневном использовании социального робота в реальном мире проанализировано в работе [6]. Анализ речевых диалогов проводился с целью выявления тематик, которые присущи только межчеловеческому общению, а также проверки: будут ли пользователи следовать социальным нормам общения при взаимодействии с роботом? Приведенные результаты свидетельствуют о том, что примерно половина пользователей при взаимодействии с роботом следовала минимальному уровню социальных норм, присущих межчеловеческому общению, таких как приветствие, прощание и благодарность за оказание помощи. Поскольку приветствие является социальной нормой для людей, то многие пользователи действительно начинали диалог с роботом с приветствия, например: "привет" или "здравствуй" (60%). Некоторые пользователи также в конце взаимодействия прощаются с роботом (24%). Большинство пользователей задают ряд вопросов, не дожидаясь ответных действий системы. И лишь немногие (2%) проявляли внимание к ответам робота или следили за тем, что робот говорит, задавая после этого уточняющий вопрос. Некоторые пользователи (8%) устанавливали более доверительные отношения с роботом и обращались к нему по имени в начале взаимодействия. Также очень малое количество людей акцентировали диалог на себе (2%), например «я одинок», или «мне скучно». В тоже время, если система будет способна распознавать и реагировать на подобные высказывания, это поможет установлению более доверительных отношений между человеком и роботом.

При общении с роботом-администратором, установленным в здании академической организации, 15% пользователей предпочитали использовать ключевое слово в качестве команды вместо полного предложения, как если бы они общались с человеком [6]. За предоставленную информацию 15% пользователей также благодарили робота, даже если робот неправильно распознавал голосовой запрос. Интересно, что люди, которые использовали командный способ диалога, а не полные предложения, оказались более вежливыми по отношению к роботу, чем те, кто использовал полные предложения. Также интерес-

но, что некоторые пользователи, которые уже общались с роботом, и он не являлся для них чем-то новым, сообщали роботу о своем эмоциональном состоянии, в то время как другие только спрашивали робота о его возможностях и необходимой справочной информации.

Подводя итоги анализа приведенных примеров экспериментальных исследований, следует отметить, что психологические аспекты человеко-машинного взаимодействия остаются еще недостаточно изученными. Опыт взаимодействия с роботами и степень их одушевления людьми являются наиболее весомыми факторами, влияющими на эффективность и дружелюбность диалога. Разработка методов и программно-аппаратного обеспечения регистрации поведения и анализа предпочтений пользователей является одной из актуальных проблем при создании социальных роботов с технической точки зрения. В следующем разделе рассматриваются средства, использованные авторами при реализации информационного робота, в частности для определения наличия пользователя на основе дальномеров и аудиовизуального мониторинга окружающего пространства.

3. Технические средства информационного мобильного робота для поиска и слежения за пользователями. Определение препятствий и нахождение пользователей — одна из основных задач, которые должны решаться в ходе создания мобильных социальных роботов. Для определения препятствий в большинстве случаев эффективно использовать различного вида дальномеры [16]. В нашей работе используются ультразвуковые и инфракрасные дальномеры, веб-камеры и массивы микрофонов, расположенные как показано на рисунке 1. Робот включает в себя информационную стойку, две рабочие стороны которой имеют одинаковый набор и расположение сенсоров. На рисунке 1 зоны действия аудиовизуальных датчиков представлены в правой части рисунка, а зоны действия дальномеров — в левой.

Рисунок представляет собой схематическое изображение робота на подвижной платформе в горизонтальной проекции. По всему периметру платформы уставлены инфракрасные (ИК) и ультразвуковые (УЗ) дальномеры. Расположение восьми инфракрасных и шести ультразвуковых датчиков на платформе было подобрано таким образом, чтобы свести так называемые «мертвые зоны» в критических областях (передняя и задняя части робота) к минимуму. В левой части рисунка показана дальность действия УЗ и ИК дальномеров. УЗ дальномеры отличаются большей дальностью действия, но меньшей скоростью срабатывания, чем ИК дальномеры. Спереди и сзади робота установлено по три УЗ дальномера через 45 градусов от центра. Ради-

ус действия УЗ датчиков от 3 м до 20 см, и среднее время отклика примерно равно 70 мс. ИК датчики расположены также спереди и сзади через 22,5 градуса, а также по бокам платформы установлено по одному ИК датчику. Радиус действия ИК датчиков от 1,5 м до 0,2 м, скорость срабатывания примерно 40 мс. ИК дальномеры, расположенные по бокам платформы, обеспечивают определение препятствий сбоку. Использование двух типов дальномеров с разными радиусами действия и временем срабатывания обеспечит своевременное определение препятствия на достаточном расстоянии и высокое быстродействие на малом расстоянии.

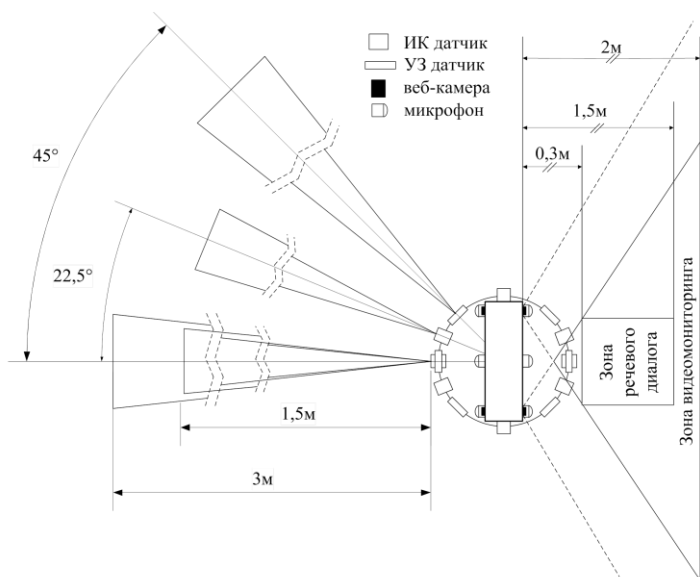


Рис. 1. Схема расположения сенсоров робота.

В правой части рисунка изображены радиусы действия камер и микрофонов. На роботе установлены по две видеокamеры с каждой стороны информационной стойки с углом обзора 110 градусов [17]. Зона видеомониторинга ограничена пересечением зон видимости камер и расстоянием в два метра от робота. В зоне видеомониторинга производится поиск и отслеживание лиц людей, которые могут начать диалог.

Также на роботе установлены массивы микрофонов, обеспечивающие работу систем аудиолокализации и распознавания речи в зоне

речевого диалога. Звуковые сигналы, локализованные вне этой зоны, не учитываются системой распознавания речи. Границы зоны речевого взаимодействия находятся в интервале от 0,3 до 1,5 метров. Минимальное расстояние до пользователя выбрано из соображений безопасности и удобства использования графического пользовательского интерфейса. Максимальная граница служит для фильтрации посторонних фоновых шумов в помещении.

Данные с инфракрасных и ультразвуковых датчиков обрабатываются для исключения ложных срабатываний с помощью усреднения показаний в скользящем окне, размер которого выбран для каждого датчика независимо. При срабатывании датчиков их аналоговые показания преобразуются на бортовом компьютере в расстояние до препятствия. Текущее положение робота определяется на основе показаний двух одометрических датчиков, установленных на осях шаговых двигателей.

Для нахождения лиц пользователей и записи их видеоданных используются две видеокamеры, расположенные на высоте центра лица человека среднего роста. Определение положения человека и слежение за его лицом реализовано с помощью алгоритма, отмечающего перемещение набора естественных маркеров-точек лица человека (центр верхней губы, кончик носа, точка между глаз, зрачок правого глаза и зрачок левого глаза), это позволяет увеличить робастность определения координат головы при быстрых движениях и случайных видео шумах [18]. Предложен также специальный метод для того, чтобы отслеживать контрольные точки и автоматически восстанавливать их в рабочей зоне в случае потери системой. Для основных процедур захвата и обработки видеосигнала применяется библиотека Intel OpenCV.

Для обработки аудиоинформации в роботе установлены T-образные массивы микрофонов, расположенные на передних панелях робота. Микрофоны используются для работы системы распознавания речи, аудиолокализации источника звука и накопления аудиоданных пользователя. С использованием системы аудиолокализации можно воспринимать звуки, исходящие из области пространства, соответствующей рту пользователя, и отсекают звуки, исходящие из других источников [19]. Это позволяет существенно повысить качество дистанционного распознавания речи. Алгоритм аудиолокализации основывается на методе GCC с применением весовой функции PHAT [20]. Дикторонезависимая система распознавания русской слитной речи реализована на базе системы SIRIUS [21].

В ходе передвижения робота происходит постоянный анализ показаний датчиков. При срабатывании одного из датчиков робот останавливается и производит идентификацию препятствия. Чтобы отличить препятствие от человека, используются видеокamеры, с помощью которых происходит поиск лица в предполагаемой области. Если лицо найдено, находится в зоне взаимодействия и направлено на робота, система считает что перед ней пользователь и начинает приветствие и приближается на такое расстояние, чтобы пользователь оказался в зоне речевого диалога. В ходе взаимодействия на основании аудиолокализации источника звука уточняется положение робота относительно пользователя.

4. Разработка и применение профиля пользователя. Для улучшения естественности и эффективности информационного обслуживания пользователей следует учитывать их предпочтения и персональные характеристики. Поэтому при взаимодействии робота с пользователем производится создание его персонального профиля, который обычно содержит личные данные, его предпочтения, например, выбор интерфейса взаимодействия или привычки пользователя при выборе услуг предоставляемых роботом, а также аудиовизуальные идентификационные характеристики.

На рисунке 2 представлена структура данных профиля пользователя, которые можно разделить на две категории: введённые пользователем и накапливаемые автоматически. Рассмотрим первую категорию, состоящую из подкатегорий «Личные данные» и «Контактные данные». Личные данные содержат персональные характеристики пользователя, которые могут быть использованы для улучшения взаимодействия. Информация из категории «Контактные данные» может использоваться по желанию пользователя для предоставления различных информационных материалов в будущем.

В ходе взаимодействия с пользователем автоматически накапливаются данные о предпочтениях пользователя в выборе сервисов; аудиовизуальные данные пользователя, включающие в себя фотографии его лица, записи речевых запросов; данные о предпочитаемом виде интерфейса взаимодействия, а также информацию о положении пользователя, которое он старался поддерживать во время взаимодействия с роботом.

Использование данных профиля пользователя позволит роботу при его идентификации автоматически перейти к предпочитаемому интерфейсу и предложить сервис, который наиболее часто использовался пользователем, а также выбрать стратегию диалога, характерную

для конкретного пользователя [17]. В процессе взаимодействия система накапливает дополнительные данные и обновляет профиль пользователя. Далее рассмотрим два наиболее перспективных способа использования информационного мобильного робота: 1) в торговом центре (ТЦ); 2) в организации.

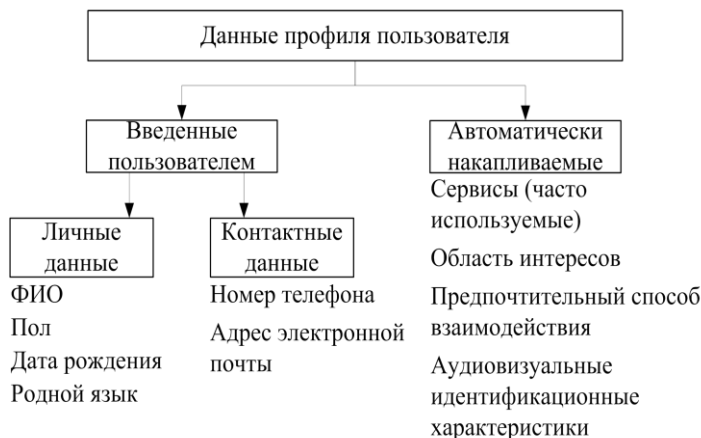


Рис. 2. Структура профиля пользователя.

В первом случае робот находится в постоянно изменяющейся среде в сложных условиях, поскольку в торговых центрах всегда много людей. С помощью дальномеров необходимо производить мониторинг окружающей среды и при возникновении динамического, неотмеченного ранее на карте препятствия, остановить робота, проверить наличие посетителей в зоне видеомониторинга и, в случае их отсутствия, рассчитать маршрут объезда препятствия и продолжить движение. Если посетитель был найден, то следует начать взаимодействие. Также необходимо решить проблему выбора пользователя в случае, если робот обнаружил в зоне взаимодействия нескольких посетителей. Высокий уровень аудиощумов в торговом центре, вероятно, снизит эффективность работы систем аудиолокализации и автоматического распознавания речи, поэтому предпочтение будет отдаваться графическому интерфейсу, а слежение за пользователями осуществляться за счет системы видеомониторинга.

Основными вариантами функционирования робота в ТЦ являются: (1) оказание справочных услуг; (2) вывод рекламы магазинов или товаров; (3) движение на базу. Оказание справочных услуг подразуме-

вает под собой вывод интересующей пользователя информации на экраны робота или озвучивание данных с помощью системы синтеза речи. Кроме того в качестве справки может быть показано текущее местоположение пользователя и робота, маршрут до интересующего пользователя объекта, а также выполнен поиск товаров и услуг по базе данных торгового центра, поиск магазина по названию, или принадлежности к категории товаров, которые в нем продаются. Также учитывается возможность производить онлайн заказ интересующего товара в магазине и осуществлять непосредственную связь с представителем магазина. В режиме рекламирования на экран выводится информация о текущих акциях в магазинах, товарах и услугах. В случае низкого заряда аккумуляторов робот переходит в режим движения на базу, предварительно предупредив об этом пользователя, если в данный момент осуществляется обслуживание посетителя.

При использовании робота на территории государственной или коммерческой организации параметры окружающей обстановки будут отличаться от торгового центра: меньше уровень шума и число пользователей. Тем не менее, типы решаемых роботом задач остаются прежними, ему необходимо перемещаться по заданной территории и предоставлять услуги справочного характера, например: карту здания, расположение отделов, контактные данные сотрудников. Также должна осуществляться возможность связи с запрашиваемым пользователем отделом с использованием каналов связи робота. Робот должен иметь возможность по запросу пользователя проводить его до места назначения. Поскольку количество сотрудников учреждения ограничено, то создать их профили не является ресурсоемкой задачей, а их применение обеспечит персонифицированный подход к каждому сотруднику. Относительно небольшое количество сотрудников в организации также позволяет роботу сделать предположение о наличии перед ним потенциального пользователя в случае обнаружения в отсутствии отмеченного на карте препятствия и сразу перейти к приветствию без предварительного поиска лица. Это позволит сократить начальную фазу диалога и повысить естественность коммуникации. Тем не менее, в процессе озвучивания приветствия поиск лица осуществляется, и при отрицательном результате робот вместо диалога продолжает свой маршрут с учетом границ обнаруженного препятствия.

Проведенный анализ требований к информационному мобильному роботу и особенностям его эксплуатации в торговом центре и в государственной или коммерческой организации показал, что в зависимости от окружающей обстановки и числа потенциально обслужи-

ваемых пользователей необходимо оптимизировать способы ввода/вывода информации и стратегии диалогов.

5. Заключение. Разработка средств определения наличия пользователя и слежения за ним на разных этапах обслуживания: поиск, приветствие, диалог, сопровождение – требует решения ряда вопросов, касающихся психологических аспектов коммуникации, а также способов автоматического анализа поведения человека. Описанный в статье информационный сервисный робот оснащен сенсорами различного типа действия, что позволяет вовремя определить пользователя и отличить его от препятствий на пути движения робота. Фиксирующаяся в ходе взаимодействия история поведения пользователя используется для выявления его предпочтений и персонифицированного обслуживания в последующие сеансы коммуникации.

Литература

1. *Breazeal, C.L.* Designing Sociable Robots. MIT Press, 2002.
2. *Lee J. K., Breazeal C.* Human Social Response Toward Humanoid Robot's Head and Facial Features // In: Proceedings of CHI'2010, 2010, pp. 4237-4242.
3. *Парыгин Б.* Основы социально-психологической теории // М.: Мысль, 1971, С. 352.
4. *Lambert D.* Body Language. Harper Collins, London, 2004.
5. *Foster M. E., Giuliani M., Knoll A.* Comparing Objective and Subjective Measures of Usability in a Human-Robot Dialogue System // In: Proceedings of the 47th Annual Meeting of the ACL and the 4th IJCNLP of the AFNLP, 2009, pp. 879-887.
6. *Lee M. K., Makatchev M.* How Do People Talk with a Robot? An Analysis of Human-Robot Dialogues in the Real World // In: Proceedings of CHI'2009, 2009, pp. 3769-3774.
7. *Bernsen N.O., Dybkjær L.* Multimodal Usability: Human-Computer Interaction Series// Springer 2010, 2010, p.431.
8. *Moller S., Engelbrecht K.-P., Schileicher R.* Predicting the quality and usability of spoken dialogue systems // Speech Communication 2008, 2008, pp 730-744.
9. *Walker A., Litman D.J., Kamm C.A., Abella A.* PARADISE: A framework for evaluating spoken dialogue agents // In: Proceedings of ACL/EACL'1997 ACL Antology, 1997, pp. 271-280.
10. *Papineni K, Roukos S, Ward T and Zhu W.-J.* BLEU:A Method For Automatic Evaluation Of Machine Translation // In Proceedings of ACL 2002, ACL Antology, 2002, pp. 311-318.
11. *Lin Y.* ROUGE: A Package For Automatic Evaluation Of Summaries // In Proceedings of the ACL 2004 Workshop On Text Summarization. ACL Antology, 2004, pp. 74-81.
12. *Mead R., Atrash A., Mataric M. J.* Proxemic feature recognition for interactive robots: automating metrics from social sciences // In: Proceedings of ICSR 2011, Springer Verlag Berlin Heidelberg 2011, 2011, pp 52-61.
13. *Haddadin S., Albu-Schäffer A., Hirzinger G.* Requirements for Safe Robots: Measurements, Analysis & New Insights // International Journal on Robotics Research, Vol. 28, No. 11–12, 2009, pp. 1507–1527.
14. *Stuckler J., Behnke S.* Improving People Awareness Of Service Robots by Semantic

- Scene Knowledge // In: Proceedings of RoboCup 2010, Springer Verlag Berlin Heidelberg 2011, 2011, pp. 157-168.
15. *Фрайден Дж.* Современные датчики. Справочник. // М: Техносфера 2006, С. 587р
 16. *Powers A. and Kiesle S.* The advisor robot: tracing people's mental model from a robot's physical attributes // In: Proceedings of the 1st ACM SIGCHI/SIGART conference on Human-robot interaction, ACM 2006, 2006, pp 218-225.
 17. *Budkov V., Prischepa M., Ronzhin A.* Dialogue Model Development of a Mobile Information and Reference Robot // Pattern Recognition and Image Analysis, Pleiades Publishing, Vol. 21, No. 3, 2011, pp. 458–461.
 18. *Карпов А.А.* I Can Do: Интеллектуальный помощник для пользователей с ограниченными физическими возможностями // Вестник компьютерных и информационных технологий, №7, 2007, ISSN 1810-7206, С. 32-41.
 19. *Прищепа М.В., Будков В.Ю., Ронжин Ал. Л.* Разработка системы интерактивного телевидения с многомодальным доступом // Труды СПИИРАН. Вып. 12, СПб.: Наука, 2010, С. 50-62.
 20. *Ронжин А.Л., Карпов А.А., Кагиров И.А.* Особенности дистанционной записи и обработки речи в автоматах самообслуживания // Информационно-управляющие системы, Вып. 42, т. 5. — СПб.: ГУАП, 2009, С. 32-38.
 21. *Карпов А., Ронжин А., Лобанов Б., Цирульник Л., Железны М.* Разработка бимодальной системы аудиовизуального распознавания русской речи // Информационно-измерительные и управляющие системы, Москва, № 10, Т. 6, 2008, С. 58–62.

Прищепа Мария Викторовна — м.н.с. лаборатории речевых и многомодальных интерфейсов Федерального государственного бюджетного учреждения науки Санкт-Петербургского института информатики и автоматизации Российской Академии Наук(СПИИРАН). Область научных интересов: разработка персонализированных моделей диалога пользователя с информационными мобильными роботами. Число научных публикаций — 26. prischepa@iias.spb.su; СПИИРАН, 14-я линия В.О., д. 39, г. Санкт-Петербург, 199178, РФ; р.т. +7(812)328-7081, факс +7(812)328-7081. Научный руководитель — д.т.н., доцент А.Л. Ронжин.

Prischepa Maria Viktorovna — junior researcher, Laboratory of Speech and Multimodal Interfaces St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the Russian Academy of Sciences (SPIIRAS). Research interests: development of personalized models of dialogue between user and information mobile robots. The number of publications — 26. prischepa@iias.spb.su; SPIIRAS, 39, 14-th Line V.O., St. Petersburg, 199178, Russia; office phone +7(812)328-7081, fax +7(812)328-7081. Scientific adviser — Dr. Tech. Sci., Assoc. Prof. A.L. Ronzhin.

Поддержка исследований. Данное исследование поддержано Министерством образования и науки РФ в рамках ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России на 2009-2013 гг.» (госконтракт № П876).

Рекомендовано лабораторией речевых и многомодальных интерфейсов, заведующий лабораторией Ронжин А.Л., д-р техн. наук, доц.
Статья поступила в редакцию 14.03.2012.

РЕФЕРАТ

Прищепа М.В. Разработка профиля пользователя с учетом психологических аспектов взаимодействия человека с информационным мобильным роботом.

Установление психологически комфортных условий взаимодействия является одним из основных требований при разработке пользовательских интерфейсов к социальным роботам. Естественность внешнего вида человекоподобных роботов и способов их коммуникации способствует повышению эффективности диалога. Разработка средств определения наличия пользователя и слежения за ним на разных этапах обслуживания: поиск, приветствие, диалог, сопровождение – требует решения ряда вопросов, касающихся психологических аспектов коммуникации, а также способов автоматического анализа поведения человека.

В статье проанализированы способы оценивания успешности диалога, а также средства регистрации и анализа предпочтений пользователей, необходимые для настройки профиля пользователя и персонализированного обслуживания информационным роботом. Описанный в статье информационный сервисный робот оснащен сенсорами различного типа действия, что позволяет вовремя определить пользователя и отличить его от препятствий на пути движения робота. История поведения пользователя записывается в ходе взаимодействия и используется для выявления его предпочтений и персонализированного обслуживания в последующие сеансы коммуникации.

SUMMARY

Prischepa M.V. Development of the user profile based on the psychological aspects of human interaction with the informational mobile robot.

The establishment of psychologically comfortable conditions of interaction is one of the main tasks in development of user interfaces for social robots. The naturalness of the appearance of humanoid robots and methods of their communications contribute to self-disclosure of user and improving the efficiency of the dialogue. The development of means of detecting user's presence and user tracking on different stages of service: search, greeting, dialogue, escorting - requires the solution of the range of questions concerning psychological aspects of communication as well as ways of automatic analysis of human behavior.

The paper is devoted to analysis of the methods of dialogue success estimation and means of recording and analysis of user preferences, which are required to configure the user profile and personified servicing provided by the informational robot. The information service robot described in this article is equipped with sensors of different operation types; this enables to detect user in time and distinguish his/her from obstacles that occur on the robot's way of moving. The history of user's behavior is recorded during interaction and used to extract user's preferences and provide the personified service during further communication sessions.