

О.О. БАСОВ, И.А. САИТОВ
**ОСНОВНЫЕ КАНАЛЫ
МЕЖЛИЧНОСТНОЙ КОММУНИКАЦИИ И ИХ ПРОЕКЦИЯ
НА ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ**

Басов О.О., Саитов И.А. Основные каналы межличностной коммуникации и их проекция на инфокоммуникационные системы.

Аннотация. Многомодальность традиционной межличностной коммуникации указывает на целесообразность использования полимодального диалога в процессе коммуникативного взаимодействия абонентов инфокоммуникационных систем. Возможность создания полимодальных систем коммуникации обусловлена развитием когнитивной науки и существующими наработками в области проектирования многомодальных интерфейсов. Применение имеющихся и ожидаемых решений задач обработки сигналов различных модальностей при синтезе полимодальных систем обеспечит все стороны общения, а их дальнейшая интеллектуализация позволит приблизить инфокоммуникационное взаимодействие абонентов к традиционному межличностному общению.

Ключевые слова: межличностная коммуникация, канал коммуникации, инфокоммуникационная система, многомодальный интерфейс, полимодальная система.

Basov O.O., Saitov I.A. Basic channels of interpersonal communication and their projection on the infocommunications systems.

Abstract. Multimodality of traditional interpersonal communications points to the purposefulness of using the polymodal dialogue in the process of communicative interaction of infocommunications subscribers. The creation of the polymodal communication systems became possible due to the development of cognitive science and current results in the design area of multimodal interfaces interaction. Application of the existing and expected outcome of signal processing tasks of different modalities in the synthesis of polymodal systems will provide all parties to communicate and their further intellectualization will allow us to approach the infocommunicational interaction of subscribers to the traditional interpersonal communication.

Keywords: interpersonal communication, communication channel, infocommunication system, multimodal interface, polymodal system.

1. Введение. Межличностная коммуникация (общение) – система передачи и обмена информацией между представителями социума – представляет собой сложное, многогранное и многоэлементное явление. Люди могут обмениваться информацией на различных уровнях абстракции, при этом общение не ограничивается устными или письменными сообщениями. В коммуникативном процессе важную роль играют особенности личности собеседников, их настроение, физиологическое и психоэмоциональное состояния, что необходимо учитывать в деловом общении [1].

По данным антропологов и этологов [3] информация, передаваемая словами, составляет лишь около 7% от общего объема информации, получаемой человеком, тогда как на долю невербальных сигна-

лов приходится до 93% (мимика, позы, жесты, касания, запахи составляют до 55%, а на долю голосовой паралингвистической составляющей приходится до 38%). В среднем вербальный компонент речи составляет лишь 35% смысловой нагрузки, а невербальный гораздо больше – 65%. Такие данные диктуют необходимость анализа структуры межличностной коммуникации, классификации ее каналов и средств передачи информации и их сопоставления с существующими и перспективными инфокоммуникационными системами.

2. Структура межличностной коммуникации. В любой коммуникативной ситуации отправитель передает с помощью того или иного канала коммуникации, а получатель (или несколько получателей) принимает некое сообщение (рис. 1). В результате произведенного эффекта получатель обдумывает информацию или выражает согласие (несогласие), непонимание, агрессию и т.п. В любом случае все это выражается в обратной связи – ответной реакции или сообщении. При этом роли у субъектов коммуникации меняются.

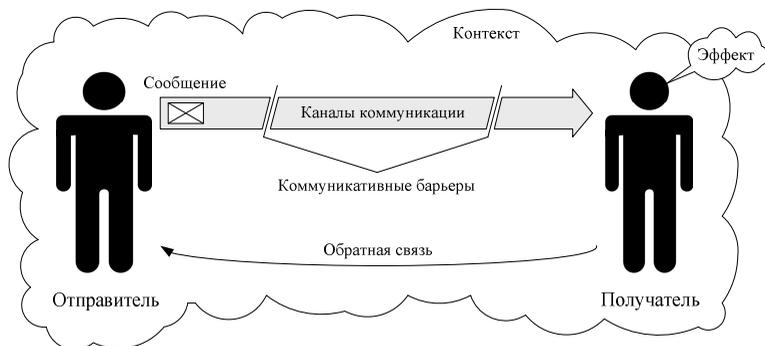


Рис. 1. Структура межличностной коммуникации.

Препятствуют эффективному общению помехи, которые искажают смысл сообщения, названные барьерами коммуникации. Они могут быть объективными (например, плохая телефонная связь, «низкоскоростной» Интернет) или субъективными (например, незнание собеседником терминологии). Кроме того, большое значение имеет контекст – окружающая обстановка, внешние условия, конкретная ситуация, в рамках которой происходит коммуникация между субъектами [3].

Ключевыми элементами рассматриваемой структуры (рис. 1) являются каналы коммуникации, наиболее часто разделяемые на вербальные и невербальные. С помощью вербальной коммуникации пере-

дается смысл произносимых сообщений, тогда как невербальные каналы необходимы для того, чтобы регулировать течение коммуникативного процесса, создавать психологический контакт между собеседниками; обогащать информацию, передаваемую вербальными средствами, направлять истолкование словесного текста; выражать эмоции и отражать истолкование ситуации. Невербальная коммуникация реализуется на основе акустического (звукового), визуального (зрительного), символического, тактильного (осязательного) и ольфакторного каналов (рис. 2).

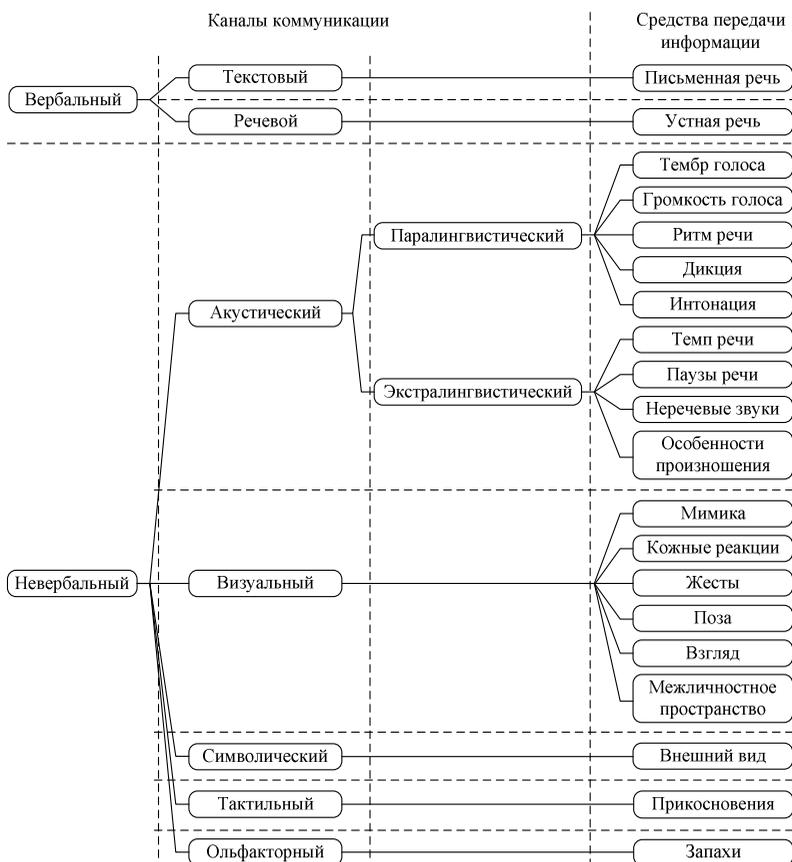


Рис. 2. Основные каналы межличностной коммуникации.

Акустический канал коммуникации включает в себя:

1) паралингвистический (вокальный) канал, определяющий как передается сообщение по вербальному (речевому) каналу. При этом соотношение объемов передаваемой по речевому и вокальному каналам информации примерно составляет 1:3;

2) экстралингвистический канал, с которым обычно ассоциируют несвязанные с речью элементы, такие как кашель, смех, вздохи, плач, говор, заикание и другие индивидуальные особенности произношения.

Визуальный коммуникационный канал служит для передачи информации посредством мимики, жестов, поз, контакта глазами (взгляда), а также пространственно-временной организации общения.

Анализ способности контролировать проявление эмоций показал, что люди в большей степени способны контролировать *мимику*, нежели жесты, позы или паралингвистический канал коммуникации. Доказано, что человек обращает первостепенное внимание на лицо собеседника, которое в свою очередь несет в себе взаимодополняющую информацию. Основываясь на [21], выделим три типа сигналов, связанных с мимикой:

1) *статичные* (к этой категории относятся цвет кожи, форма лица, особенности строения черепа и распределения мягких тканей на лице, расположение и форма бровей, глаз, носа и губ);

2) *медленные сигналы*, несущие в себе информацию об изменениях внешности во времени (например, форма и расположение постоянных морщин, степень гладкости кожи, появление пигментных пятен);

3) *быстрые сигналы*, воспроизводящиеся за счет движения лицевых мышц и приводящие к временным изменениям внешности, сдвигам в толщине мягких тканей на лице и временным морщинам. К быстрым сигналам относится также микромика – микровыражения, длящиеся доли секунды.

Мимика лица отражает информацию об эмоциях, настроении, отношении человека к происходящему, о его характере, принадлежности к социальному слою, также о возрасте, поле и расовом происхождении. Человеческие эмоции порождают типичную мимическую реакцию, связанную с деятельностью лицевых мышц. Работы П. Экмана с соавторами [20, 21] показали, что каждая базовая эмоция связана с конкретной мышечной реакцией, при этом лицо принимает конкретное выражение. Эмоциональная мимика не передается путем статичных или медленных сигналов, но они могут оказывать существенное влияние на субъективное восприятие конкретного эмоционального выражения.

Мимика человека имеет индивидуальные особенности, связанные с антропологическим строением лица и его *кожными реакциями* (покраснение, побледнение, потоотделение) на внешние раздражители, физиологическое и психоэмоциональное состояния.

Жестовая коммуникация играет важную роль в человеческом общении. На протяжении всей своей эволюции человек применял жестикуляцию, умел понимать и оценивать эмоциональное состояние собеседников по спонтанным движениям их тела, рук и ног. В семиотике под словом «жест» понимается движение телом и конечностями (руками, ногами), которое служит конвенциональным знаком. В этологии человека под жестами чаще понимают только движения руками. В науке принято подразделять все жесты на две большие группы – эмоциональные выражения и сигналы диалога.

В репертуаре человека присутствует масса жестов и телодвижений, принадлежащих к категории *эмоциональных выражений*, служащих хорошей подсказкой для оценки его внутреннего эмоционального состояния. Они часто носят врожденный характер. Эмоциональная жестикуляция является неотъемлемой частью человеческого общения, она сопровождает речь бессознательно и даже в тех случаях, когда партнеры не видят друг друга (например, при телефонном разговоре).

Жесты, являющиеся сигналами диалога, осваиваются путем обучения и варьируются от культуры к культуре и в большинстве случаев выполняются с помощью движений руками. К ним относятся:

1) *жесты-иллюстраторы*, помогающие иллюстрировать синхронную с ними речь (например, жест «пожатие плечами и разведение рук в стороны», сопровождающий фразу «не знаю»);

2) *регуляторы* – жесты, направленные на поддержание коммуникации (кивок или подмигивание);

3) *эмблемы*, однозначно понимаемые движения, имеющие прямой вербальный аналог (например, жест «ОК») [20];

4) *указательный жест*, использующийся, когда необходимо выделить какой-то объект, не прерывая диалога.

Аналогичную функцию также выполняет *взгляд*. Кроме того частота и характер взгляда (его длительность и угол направленности) может указывать на характер отношения к данному партнеру [11]. В пределах нашей культуры взгляд, обращенный на другого человека, может быть направлен на разные области лица и тела и в зависимости от этого несет различную информацию о характере общения. Так, например, деловой взгляд концентрируется на области лба и глаз собеседника и создает серьезную атмосферу. Показано, что частота взгляда

дов, направленных на более вышестоящего (по должности или социальному статусу) индивида, много выше, чем частота взглядов, получаемых подчиненным от доминанта.

Составной частью невербальной коммуникации является *пространственное поведение* человека [3]. Дистанция при общении взаимосвязана с громкостью голоса, визуальным контактом, взаимной ориентацией тел партнеров, характером тактильных контактов, темой разговора и другими параметрами. Пространственное поведение человека обладает суммой видовых, культурных и индивидуальных характеристик. Можно выделить целый ряд видоспецифических характеристик пространственного поведения человека, связанных с полом и возрастом взаимодействующих партнеров.

Одежда, украшения, татуировки на теле человека и другие внешне заметные манипуляции с телом являются уникальным человеческим феноменом – *символической невербальной коммуникацией*. Склонность судить о людях по их внешнему виду глубоко укоренена в человеческой природе, и порой одного взгляда бывает достаточно, чтобы сложилось впечатление о характере собеседника, причем это впечатление оказывается очень сильным.

Самой персонифицированной формой общения является *тактильная коммуникация*. Касания рукой, поглаживания, прижимания и объятия оказывают на человека успокаивающее воздействие. Именно такого рода контакты отражают дружественное расположение между партнерами, с их помощью можно успешно наладить межличностную коммуникацию. Различия в качестве и количестве межличностных тактильных контактов позволяют объективно судить о типе отношений между собеседниками в пределах каждой культуры [22].

Долгое время предполагалось, что обоняние (*ольфакторный канал коммуникации*) не играет существенной роли в жизни человека и ведущим каналом коммуникации у него является визуальный. Однако такая точка зрения нуждается в серьезном пересмотре.

Каждый человек пахнет по-разному. Говоря о запахе его тела, следует выделить несколько исходных составляющих компонентов: индивидуальный биологический запах, связанный с генотипом человека; вещества, которые человек получает с пищей и питьем; и парфюмерные изделия, которыми он пользуется. Установлено, что люди способны распознавать друг друга по запаху [3]. Исследования последних лет однозначно свидетельствуют о том, что человек обладает развитыми ольфакторными способностями передавать информацию об опасности [17].

Через невербальный канал коммуникации по данным многочисленных исследований [2–4, 9] передается до 93% всей информации собеседнику. Однако психика человека работает таким образом, что в ходе коммуникативного акта контролируется лишь вербальный канал коммуникации, невербальный канал – остается на бессознательном уровне. Собеседники могут контролировать свои слова и мысли, но вот искренние чувства, которые выражаются через мимику, жесты, взгляд – контролировать очень сложно. Психологи считают [9], что правильная интерпретация невербальных сигналов является важнейшим условием эффективного общения.

3. Проекция межличностной коммуникации на существующие инфокоммуникационные системы. Разработка средств эффективно взаимодействия людей посредством технических систем сегодня является одним из приоритетных направлений развития искусственно-интеллекта и информатики в целом. Это связано с тем, что даже сейчас технические средства не используются в полной мере из-за отсутствия полноценного, привычного человеку, интерфейса для взаимодействия абонента с аппаратно-программными средствами связи.

Сегодня большинство телекоммуникационных систем обеспечивает весьма ограниченный способ взаимодействия: голосовой ввод с помощью узконаправленного микрофона, фиксацию низкокачественного изображения с помощью видеокамеры, печать с помощью клавиатуры, рукописный ввод с использованием сенсорных экранов, управление виртуальными объектами курсором мыши, отображение визуальной информации в виде текста и изображений на экране монитора и моно- или стереофоническое воспроизведение аудиосигнала. При этом в каждом приложении используются свои каналы коммуникации (рис. 3), реализуя только коммуникативную (обмен информацией) сторону общения.

Например, при телефонном общении задействуются речевой и акустический каналы, однако передаваемая по ним информация не разделяется [16]. При видеоконференции используются вербальный (в том числе текстовый), акустический и визуальный каналы коммуникации, однако отсутствуют тактильный и ольфакторный каналы, при этом данные, передаваемые по текстовому коммуникационному каналу, не синхронизированы с речевой информацией. Такие способы общения заставляют абонентов адаптироваться к средствам связи и учиться виртуальному способу общения.

В процессе своего экстенсивного развития на пути реализации мультисервисности (передача речи, видео и данных) телекоммуника-

ционные системы эволюционировали в *инфокоммуникационные*, обеспечив в некоторой степени интерактивную сторону общения (обмен действиями). Однако в последние годы наблюдается тенденция их обезличивания – абоненту часто необходим один вид сервиса под названием «соединение с сетью», подразумевающий возможность получения доступного или наиболее удобного способа взаимодействия, определяемого им в соответствии с физическими ограничениями и индивидуальными предпочтениями, а также исходя из контекста коммуникативного акта.

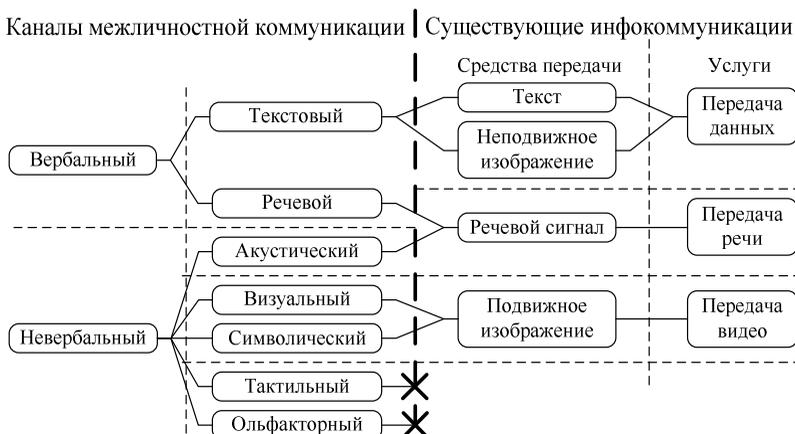


Рис. 3. Проекция средств передачи информации при межличностной коммуникации на существующие инфокоммуникационные системы.

4. Многомодальный характер межличностной коммуникации.

Для решения глобальной проблемы коммуникативного взаимодействия людей посредством технических систем необходимо использовать дополнительные средства передачи информации, реализуя *многомодальное взаимодействие* (рис. 4).

Здесь под модальностью следует понимать принадлежность отражаемого раздражителя к определенной сенсорной системе – части нервной системы человека, ответственной за восприятие определённых сигналов из окружающей или внутренней среды [10, 15].

В рамках решения частной проблемы человеко-машинного взаимодействия разработаны *многомодальные интерфейсы* [12, 29], свойственные межличностному общению. Они позволяют обеспечить эф-

фективное и естественное для человека взаимодействие с различными автоматизированными средствами управления и коммуникации.

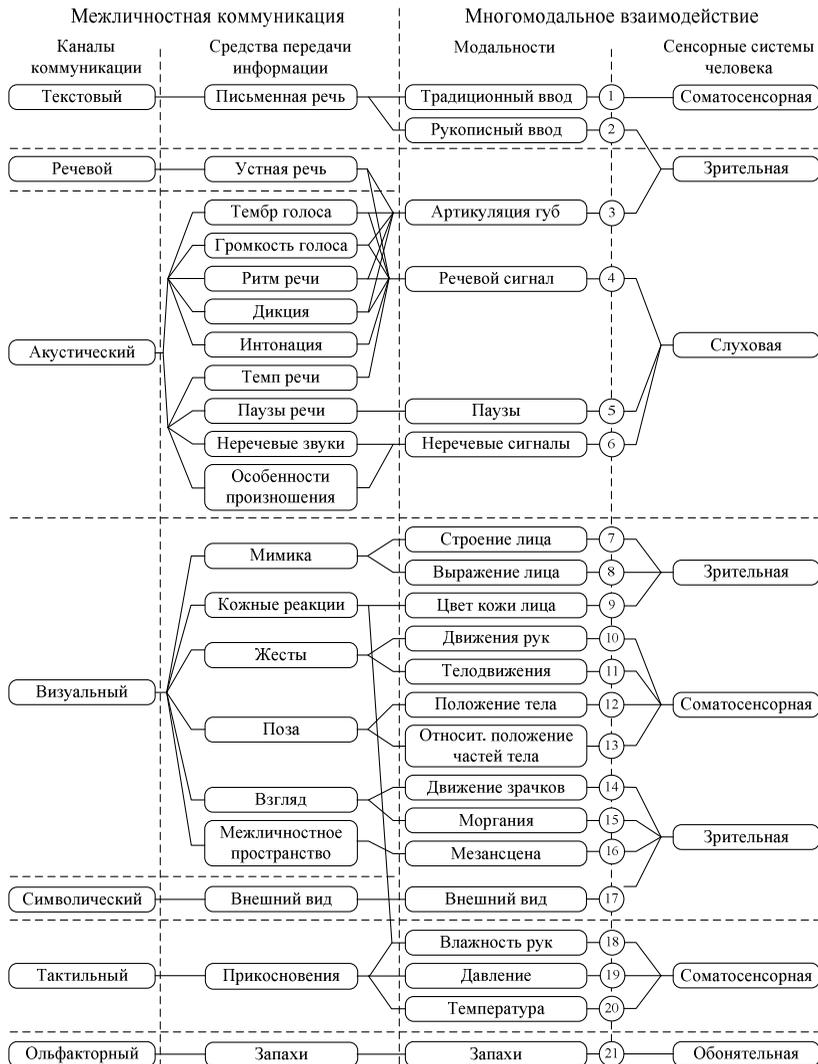


Рис. 4. Многомодальный характер межличностной коммуникации.

В системах, реализованных на основе многомодальных интерфейсов, информация от вербальных и невербальных коммуникативных каналов непрерывно обрабатывается, создавая реальное или виртуальное окружение, позволяющее удовлетворить желания пользователя, и оперативно адаптироваться к контексту. Многомодальные системы обеспечивают более гибкое использование входных потоков информации. Это дает возможность выбирать наиболее удобный способ передачи различной входной информации. Некоторые комбинации модальностей для передачи информации хорошо подходят для отдельных ситуаций и прикладных задач, но хуже или даже совсем неприменимы для других. Возможность выбора модальности пользователем – важная черта многомодальных интерфейсов. С усложнением и увеличением функциональности систем, одномодальный ввод становится узким местом в системе из-за того, что он не позволяет вести интерактивный диалог с пользователем с необходимой эффективностью и естественностью.

В современных многомодальных системах каждый из параллельно обрабатываемых потоков данных несет свою семантическую информацию, при этом различают активные и пассивные способы ввода информации (модальности). *Активные модальности* применяются пользователем намеренно для подачи явных команд компьютеру (например, при помощи речи или жестов). *Пассивные модальности* имеют отношение к естественным проявлениям действий или поведения человека и сопутствуют активным модальностям (например, артикуляция губ неизбежно возникает при произнесении речевых команд). Они влекут за собой пользовательский ввод, который непрерывно контролируется техническим средством.

В настоящее время многомодальные интерфейсы уже используются за рубежом в некоторых прикладных областях: картографических системах, системах виртуальной реальности, медицинских системах, робототехнике, web-приложениях и т.д. [29].

В России научные исследования по данному направлению начались совсем недавно, и их успешная реализация усложняется тем, что необходимо объединять усилия различных исследовательских групп, занимающихся отдельно обработкой речи, видеоизображений, почерка, и т.д. в различных научно-исследовательских институтах. С 2003 года группа речевой информатики СПИИРАН ведет фундаментальные и прикладные работы по многомодальным интерфейсам в рамках Европейского научного сообщества SIMILAR, финансируемого ЕС по программе FP6 [12].

5. Межличностная коммуникация в рамках полимодальных инфокоммуникационных систем. Учитывая установленный факт многомодальности традиционной межличностной коммуникации и существующий интерес к многомодальным интерфейсам, следует ожидать, что абоненты инфокоммуникационных систем захотят использовать полимодальный диалог в процессе коммуникативного взаимодействия (рис. 5). Возможность создания полимодальных систем коммуникации обусловлена тем, что когнитивная наука, изучающая человеческие механизмы восприятия и межчеловеческое взаимодействие, обеспечила фундаментальную информацию для моделирования поведения абонента, а также информацию о том, как должны быть организованы многомодальные архитектуры [4].

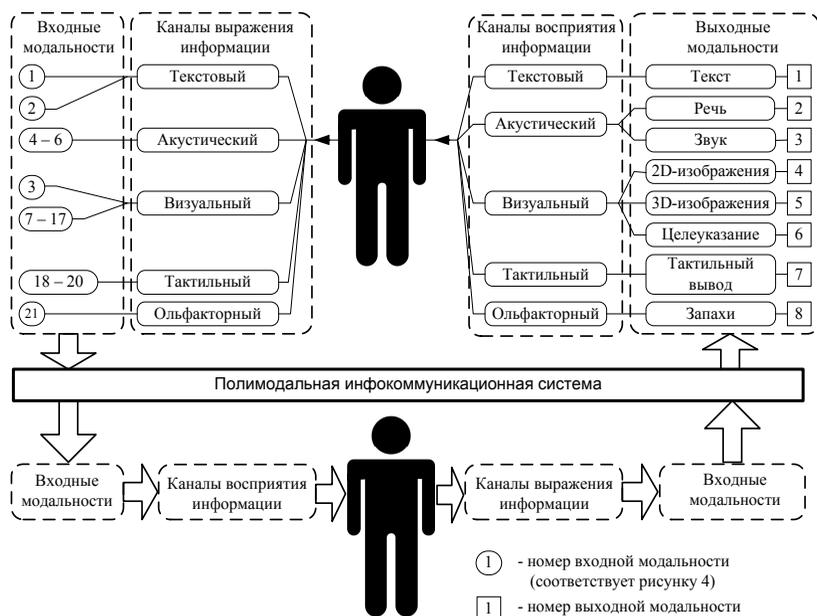


Рис. 5. Коммуникативное взаимодействие в полимодальных инфокоммуникационных системах.

Переход от многомодальных систем к полимодальным связан со сложным характером взаимодействия отдельных модальностей (табл.) и, если при разработке многомодальных интерфейсов решаются зада-

чи, связанные с синхронизацией, совместной обработкой и объединением входной многомодальной информации, то в полимодальных системах дополнительно возникают проблемы, связанные с разделением и передачей такой информации, ее представлением выходными модальностями.

Таблица. **Технологии обработки отдельных модальностей в рамках полимодальных инфокоммуникационных систем**

Задачи	Входные модальности*	Технологии обработки сигналов	Выходные модальности**	
I	I.1	1–2	Кодирование сообщений	1
	I.2	4–6	Кодирование речи	2, 5
	I.3	3, 7–17	Кодирование изображений	4, 5
	I.4	18–20	Кодирование тактильных сигналов	7
	I.5	21	Химический анализ и синтез	8
II	II.1	1–2	Определение семантики сообщений	1
	II.2	4–6	Распознавание речи	1, 4, 5
		3	Чтение по губам	1, 5
	II.3	3, 7–9, 13	Распознавание лиц	1, 2, 4, 5
		3, 7, 8	Распознавание мимики	
		12–15	Определение направления взгляда	4–6
		11–13	Определение положения тела	2, 4, 5, 6
	10–13	Распознавание жестов	1, 2, 5, 6	
III	III.1	1–15, 17–21	Идентификация абонента	1–4
	III.2		Определение физиологического состояния	1, 2, 4, 7
		Определение психоэмоционального состояния		
IV	IV.1	1–6, 8–15, 18–20	Оценка истинности передаваемой информации	1–4, 7
	IV.2	1–21	Прогнозирование намерений абонента	1–3, 7

Примечания:

* – введены на рисунке 4;

** – введены на рисунке 5

Сигналы входных модальностей (задачи группы I) анализируются и кодируются в соответствии с обозначенными каналами коммуникации, тем самым реализуя коммуникативную и отчасти интерактивную

стороны общения подобно традиционным инфокоммуникационным системам [1].

Однако сопоставление данных технологий обработки с задачами, связанными с распознаванием информации, передаваемой по текстовому (задача П.1), акустическому (задача П.2) и визуальному (задачи П.3) каналам, указывает на полное соответствие обрабатываемых по одноименным коммуникативным каналам модальностей. Так сигналы текстового канала (модальности 1 и 2) используются и при кодировании (задача I.1), и при распознавании (задача П.1) [24, 26]. В существующих методах и алгоритмах кодирования (задача I.2) [16] и распознавания (задача П.2) [6, 33] речи в качестве входных данных выступают речевые (модальность 4) и неречевые (модальность 6) сигналы и паузы (модальность 5).

Артикуляция губ (модальность 3) выступает объектом анализа в задачах чтения по губам (задача П.3), с другой стороны, результаты исследований [19, 27] указывают на целесообразность ее объединения на уровне параметрического представления с дублирующей информацией, получаемой по речевому каналу коммуникации. Аналогичный вывод справедлив и для методов распознавания речи – совместная обработка многомодальной информации (модальности 3–6) позволяет повысить их эффективность [34].

Другие визуальные модальности (7–17) отдельно исследуются в задачах распознавания лиц, мимики, жестов и определения положения тела человека и его взгляда (задачи П.3) и их решения находят широкое применение в системах компьютерного зрения и распознавании жестовых языков, навигации и картографии, медицине [7, 8, 18, 23, 25, 28, 35]. В то же время, информация, получаемая по визуальному каналу коммуникации, подлежит кодированию и передаче посредством инфокоммуникаций (задача I.3). При этом в традиционных инфокоммуникационных системах она передается в виде подвижных низкоуровневых (как элемента некоторого математического пространства, например, в виде массива яркостей) изображений [30], тогда как анализ отдельных визуальных модальностей (3, 7–17) в полимодальных системах позволяет применять структурные методы представления визуальной информации на основе контурных или аналогичных им описаний [31].

Интеграция на уровне принятия решения семантически различной информации, передаваемой по разным коммуникативным каналам, создает предпосылки для постановки задач более высокого уровня, например, идентификации абонентов (задача П.1), в том числе, в

условиях отклонения их физиологического и/или психоэмоционального состояния от нормального (задачи III.2). Применение имеющихся и ожидаемых решений при синтезе полимодальных инфокоммуникационных систем обеспечит перцептивную сторону общения (познание друг друга партнерами по общению), а их дальнейшая интеллектуализация (решение задач группы IV) позволит приблизить инфокоммуникационное взаимодействие абонентов к традиционному межличностному общению (рис. 6).



Рис. 6. Повышение эффективности общения.

6. Заключение. В теориях предметной области [5, 7, 12–16, 19, 24, 32, 33 и др.] общепризнанными являются два подхода к представлению информации в инфокоммуникационных системах, основанные на разделении передаваемой информации на услуги, а также полимодальном представлении информации.

Первый из них хорошо «укоренился» в существующих инфокоммуникациях, однако, как показывает анализ межличностной коммуникации, не обеспечивает требуемой эффективности общения и, по большому счету, не имеет дальнейшего развития. Причиной такого положения дел является сохраняющееся в научно-техническом сообществе отношение к инфокоммуникационной системе как распределенной системе, реализующей функции получения, обработки, передачи и восстановления информации. Системным следствием этого является увеличение пропускной способности (и, как следствие, стоимости всей системы), вызванное последовательным и независимым наращиванием применяемых модальностей (ручной ввод, речевой сигнал, изображение) при обработке и передаче информации.

Второй подход нашел широкое применение в чисто информационных технологиях и, имея достаточно неплохие результаты от их применения, создает предпосылки к построению инфокоммуникационных систем, наделенных «перцептивными» функциями. Необходимость повышения эффективности коммуникативного взаимодействия вызвана:

1) трансформацией формально-ролевого общения в деловое, при котором наряду с обменом информацией должны учитываться особенности личности абонента, его настроение, физиологическое и психоэмоциональное состояния;

2) постоянно растущими психологическими нагрузками при принятии управленческих решений, связанными с уменьшением квоты доверия общающихся друг к другу;

3) возросшей скоростью изменения ситуации и увеличением объемов передаваемой информации, требующих от абонентов повышения результативности их действий.

Отказ от традиционных принципов разделения передаваемой информации на услуги в пользу полимодального представления информации потребует разработки новой строгой, но в то же время конструктивной теории построения полимодальных (в том числе интеллектуальных) инфокоммуникационных систем, позволяющей с единых методологических позиций оценивать существующее положение дел в предметной области, исследовать предлагаемые новые решения по построению (синтезу) таких систем, а также обосновывать предложения по их оптимизации, учитывая специфику функционирования.

Литература

1. *Басов О.О.* Предпосылки создания полимодальных инфокоммуникационных систем // Сборник материалов Международной научно-практической конференции «Неделя науки СПбГПУ». Санкт-Петербургский государственный политехнический университет, 3-8 декабря 2012 г. // Секция «Решение сложных задач в области современных информационных и компьютерных технологий». С. 5–6.
2. *Бороздина Г.В.* Психология делового общения. М.: «Деловая книга», 1998. 247 с.
3. *Бутовская М.Л.* Язык тела: природа и культура (эволюционные и кросс-культурные основы невербальной коммуникации человека). М.: Научный мир, 2004. 440 с.
4. *Величковский Б.М.* Когнитивная наука: основы психологии познания: в 2 т. М.: Смысл. Издательский центр «Академия», 2006. 432 с.
5. *Гонсалес Р., Вудс Р.* Цифровая обработка изображений. М.: Техносфера, 2006. 1072 с.
6. *Кипяткова И.С., Карнов А.А.* Аналитический обзор систем распознавания русской речи с большим словарем // Тр. СПИИРАН. СПб.: Наука, 2010. Вып. 1(12). С. 7–20.

7. *Кривоцов О.А., Корицов А.М.* Методы отслеживания головы человека на видеокдрах: классификация и выбор // Информационные технологии. № 9, 2010. С. 13–19.
8. *Кухарев, Г.А.* Системы распознавания человека по изображению лица. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2006. 176 с.
9. *Лунева О.В.* Общение // Знание. Понимание. Умение. №4, 2005. С. 157–159.
10. *Островский М.А., Шевелев И.А.* Физиология человека. Учебник (В двух томах. Т. II) / под ред. В.М. Покровского, Г.Ф. Коротько. С. 201–259.
11. *Лиз А.* Язык телодвижений. Новгород: Аи Кью, 1992.
12. *Ронжин А.Л., Карпов А.А.* Многомодальные интерфейсы: основные принципы и когнитивные аспекты // Тр. СПИИРАН. СПб.: Наука, 2006. Вып. 3, т. 1. С. 300–319.
13. *Сергиенко А.Б.* Цифровая обработка сигналов. СПб: Питер, 2002. 608 с.
14. *Фомин Я.А., Тарловский Г.Р.* Статистическая теория распознавания образов. М.: Радио и связь, 1986. 264 с.
15. *Хандверкер Х.* Физиология человека: в 3-х томах. Т.1. Пер. с англ. / под ред. Р. Шмидта и Г. Тевса (перевод под ред. акад. П.Г. Костюка). М.: Мир, 1996. С. 178–196.
16. *Шелухин О.И., Лукьянцев Н.Ф.* Цифровая обработка и передача речи / под ред. О.И. Шелухина. М.: Радио и связь, 2000. 456 с.
17. *Ackerl K., Atzmüller M., Grammer K.* The Scent of Fear // Neuroendocrinology Letters. Vol. 23, 2002. P. 79–84.
18. *Aggarwal J.K., Cai Q.* Human motion analysis: a review // Comput. Vis. Image Understanding. Vol. 73, 1999. P. 428–440.
19. *Chan T.* HMM-based audio-visual speech recognition integrating geometric and appearance-based visual features // IEEE 2nd Workshop on Multimedia Signal Processing. – Oct. 3–5, 2001. P. 9–14.
20. *Ekman P., Friesen W.V.* The repertoire of non-verbal behavior: categories, origins, usage and coding // Semiotica. №1, 1969. P. 49–98.
21. *Ekman P., Friesen W.V.* Unmasking the Face. NJ.: Prentice-Hall, INC., Englewood Cliffs, 1975.
22. *Emmers T.M., Dindia K.* The effect of relational stage and intimacy on touch: an extension of Guerrero and Andersen // Personal Relationships. №2, 1995. P. 225–236.
23. *Fasel B., et al.* Automatic Facial Expression Analysis: a survey // Pattern Recognition. №36, 2003. P. 259–275.
24. *Juan A., et al.* Integrated Handwriting Recognition and Interpretation via Finite-State Models // Technical Report ITI-ITE-01/1. Institut Tecnològic d'Informàtica. Valencia (Spain), July 2001.
25. *Maglio P.P., et al.* Gaze and Speech in Attentive User Interfaces // Proc. of the Third International Conference on Multimodal Interfaces. Beijing, China, 2000.
26. *Mankoff J., Abowd G.D.* Error Correction Techniques for Handwriting, Speech, and other ambiguous or error prone systems // GVU TechReport GIT-GVU-99-18. June, 1999.
27. *Matthews I., et al.* Lipreading Using Shape, Shading and Scale. School of Information Systems, University of East Anglia, Norwich, 1999.
28. *Mitra S., Acharya T.* Gesture Recognition: a survey // IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics – Part C: Applications and reviews. Vol. 37, No. 3, May 2007.
29. *Oviatt S.L.* Multimodal Interactive Maps: Designing for Human Performance // Human Computer Interaction. Special Issue on Multimodal Interfaces. Vol. 12, 1997. P. 93–129.
30. *Pinz A.* Interpretation and fusion recognition versus reconstruction. Vision Milestones, OGAI lecture series, 1995. P. 9-21.

31. *Rares A., Reinders M.J.T., Hendriks E.A.* Image Interpretation Systems // Technical Report (MCCWS 2.1.1.3.C), MCCWS project, Information and Communication Theory Group. TU Delft, 1999. 32 p.
32. *Rabiner L.R.* A tutorial on hidden Markov models and selected applications in speech recognition // Proc. IEEE. Vol. 77, no. 2, Feb. 1989. P. 257–285.
33. *Rabiner L.R., Juang B.H.* Fundamentals of speech recognition. New Jersey: Prentice Hall PTR Englewood Cliffs, 1993. 507 p.
34. *Sascha F.* Audiovisual speech: analysis, synthesis, perception and recognition // 16th International Congress of Phonetic Science, Saarbrücken, August 2007. P. 275–278.
35. *Shotton J., et al.* Real-Time Human Pose Recognition in Parts from Single Depth Images // Microsoft Research Cambridge & Xbox Incubation, 2009.

Басов Олег Олегович — к.т.н.; докторант Академии ФСО России. Область научных интересов: обработка и кодирование речевых и иконических сигналов, проектирование полимодальных инфокоммуникационных систем. Число научных публикаций — 120. Oobasov@mail.ru; Академия ФСО России, Приборостроительная, 35, г. Орел, 302034, РФ; p.t. +7(4862)549533, факс +7(4862) 541325. Научный консультант — И.А. Сaitov.

Basov Oleg Olegovich — Ph.D.; postdoc, Academy of Federal Agency of protection of Russian Federation. Research interests: processing and coding of speech and iconic signals, poly-modal infocommunicational systems design. The number of publications — 120. oobasov@mail.ru; Academy of Federal Agency of protection of Russian Federation, Priborostroitel'naya Street, 35, Orel, 302034, Russia, office phone +7(4862)549533, fax +7(4862) 541325. Scientific adviser — I.A. Saitov.

Сaitov Игорь Акрамович — д.т.н., проф.; начальник факультета Академии ФСО России. Область научных интересов: анализ и синтез инфокоммуникационных сетей и систем. Число научных публикаций — 150. Akramovich@mail.ru; Академия ФСО России, Приборостроительная, 35, г. Орел, 302034, РФ; p.t. +7(4862)549801, факс +7(4862)541325.

Saitov Igor Akramovich — Ph.D., Dc.Sci.; dean, Academy of Federal Agency of protection of Russian Federation. Research interests: analysis and synthesis of infocommunicational networks and systems. The number of publications — 150. Akramovich@mail.ru; Academy of Federal Agency of protection of Russian Federation, Priborostroitel'naya Street, 35, Orel, 302034, Russia, office phone +7(4862)549533, fax +7(4862) 541325.

Рекомендовано лабораторией речевых и многомодальных интерфейсов, заведующий лабораторией Ронжин А.Л., д.т.н., доц.
Статья поступила в редакцию 20.05.2013.

РЕФЕРАТ

Басов О.О., Саитов И.А. **Основные каналы межличностной коммуникации и их проекция на инфокоммуникационные системы.**

В статье рассмотрена структура межличностной коммуникации. Представлены классификация каналов коммуникации и подробное описание соответствующих им средств передачи информации между людьми. Установлено, что через невербальный канал коммуникации передается до 93% всей информации собеседнику, а правильная интерпретация невербальных сигналов является важнейшим условием эффективного общения.

Анализ показал, что большинство существующих телекоммуникационных систем обеспечивает весьма ограниченный способ взаимодействия: голосовой ввод, фиксацию низкокачественного изображения, печать с помощью клавиатуры, рукописный ввод с использованием сенсорных экранов, управление виртуальными объектами курсором мыши, отображение визуальной информации на экране монитора и воспроизведение аудиосигнала. При этом в каждом приложении используются свои каналы коммуникации, реализуя только коммуникативную (обмен информацией) сторону общения.

В процессе своего экстенсивного развития на пути реализации мультисервисности телекоммуникационные системы эволюционировали в инфокоммуникационные, обеспечив в некоторой степени интерактивную сторону общения (обмен действиями). Однако в последние годы наблюдается тенденция их обезличивания – абоненту часто необходим один вид сервиса под названием «соединение с сетью», подразумевающий возможность получения доступного или наиболее удобного способа взаимодействия.

Для решения глобальной проблемы коммуникативного взаимодействия людей посредством технических систем необходимо использовать дополнительные средства передачи информации, реализуя полимодальное взаимодействие. Учитывая установленный факт полимодальности традиционной межличностной коммуникации и существующий интерес к полимодальным интерфейсам, сделан вывод, что абоненты инфокоммуникационных систем захотят использовать полимодальный диалог в процессе коммуникативного взаимодействия. Показано, что переход от полимодальных систем к полимодальным связан со сложным характером взаимодействия отдельных модальностей.

В статье сделан вывод, что полимодальное представление информации при межличностной коммуникации создает предпосылки к построению инфокоммуникационных систем, наделенных «перцептивными» функциями. Отказ от традиционных принципов разделения передаваемой информации на услуги в пользу полимодального представления информации потребует разработки новой строгой, но в то же время конструктивной теории построения полимодальных (в том числе интеллектуальных) инфокоммуникационных систем.

SUMMARY

Basov O.O., Saitov I.A. **Basic channels of interpersonal communication and their projection on the infocommunications systems.**

The article deals with the structure of interpersonal communication. Classification of communications channels and the detailed description of the communication between people are presented. It is founded, that through nonverbal communication channel is transmitted up to 93 percent of all information to the interlocutor, and the correct interpretation of nonverbal signals is essential for effective communication. The analysis showed that most of the existing telecommunication systems provide a very limited way of interaction: voice input, recording of low quality image, printing with the help of the keyboard, handwriting using touch screens, virtual objects management with the mouse pointer, visual information on the monitor screen display and audio playback. At the same time in each applications their own communication channels are used, realizing only the communicative (exchange of information) side of communication. In the process of their extensive development on the way of implementation of multiservice telecommunication systems evolved into infocommunication, providing to a certain extent interactive way of communication (exchange of actions). However, in recent years there has been a tendency to depersonalization – subscriber often requires one type of service called «network connection», which implies the possibility to access of available or the most suitable method of interaction.

For the decision of global problem of communicative interaction of people by means of technical systems is necessary to use additional means of information transfer, implementing a multimodal interaction. Taking into account the fact of traditional interpersonal communication multimodality and the current interest to multimodal interfaces, it is concluded that the subscribers of infocommunication systems will want to use dialogue in the process of communicative interaction. It is shown that transition from the multimodal to polymodal systems is connected with the complex nature of the interaction of individual modalities. It is concluded that polymodal submitting of information on interpersonal communication creates the preconditions for the construction of infocommunication systems, endowed with «perceptive» functions. Refuse from traditional principles of separation of the transmitted information on the services in favor of polymodal presentation of information will require the development of new strict theory, but at the same time, the constructive one of building polymodal (including intellectual) infocommunication systems.