

В. Н. НОСУЛЕНКО

ПСИХОФИЗИКА  
ВОСПРИЯТИЯ  
ЕСТЕСТВЕННОЙ СРЕДЫ

ПРОБЛЕМА  
ВОСПРИНИМАЕМОГО  
КАЧЕСТВА



ИНСТИТУТ ПСИХОЛОГИИ  
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

**В. Н. НОСУЛЕНКО**

**ПСИХОФИЗИКА ВОСПРИЯТИЯ  
ЕСТЕСТВЕННОЙ СРЕДЫ**

**Проблема воспринимаемого качества**

Рецензенты:

Доктор психологических наук, профессор, член-корреспондент РАО В.И. Панов  
Доктор психологических наук, профессор Ч.А. Измайлов

В монографии рассматриваются актуальные проблемы психофизики восприятия естественной среды. Это новое направление, в котором получила развитие психофизическая методология исследования восприятия предметов и событий естественной среды. На передний план выходит оценка составляющих воспринимаемого качества, которая затем сопоставляется с наблюдаемыми и измеряемыми характеристиками события, в отличие от классической психофизической парадигмы, где анализ начинается с построения «физической модели». Выполненные исследования опирались на идею системности в психологии (Ломов, 1984); при этом особое внимание уделялось анализу коммуникативной функции психики. Экологическая направленность исследования подчеркивается применением понятия события (Барабанщиков, 1991): изучается восприятие не вырванных из контекста объектов (стимулов), а событий, характеризующих фрагменты или эпизоды бытия человека. В книге дается описание перцептивно-коммуникативного подхода, который объединяет психофизическую и вербально-коммуникативную линии анализа. В рамках этого подхода предложена экспериментальная парадигма, реализующая идею «естественного эксперимента» (А.Ф. Лазурский) и принципы полипозиционного наблюдения. Принцип единства теории, эксперимента и практики в психологии (Б.Ф. Ломов) в монографии выступает в роли важнейшего фактора организации психологических исследований восприятия в условиях повседневной жизни человека.

Книга адресуется психологам, философам, социологам, специалистам в области инженерной психологии, эргономики и массмедиа, а также работникам системы управления качеством предприятий.

Издание осуществлено при финансовой поддержке Российского Гуманитарного Научного Фонда (РГНФ), проект №06-06-16005д

## Содержание

<b>1. ВВЕДЕНИЕ .....</b>	<b>6</b>
<b>2. ПОНЯТИЕ О ВОСПРИНИМАЕМОМ КАЧЕСТВЕ.....</b>	<b>11</b>
2.1. ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ ПЕРСПЕКТИВА ИЗУЧЕНИЯ ВОСПРИНИМАЕМОГО КАЧЕСТВА .....	13
2.2. ПСИХОФИЗИКА: «ОТ СЛОЖНОГО К ПРОСТОМУ».....	19
2.3. ПЕРЦЕПТИВНО-ОЦЕНОЧНОЕ ЯДРО ВОСПРИНИМАЕМОГО КАЧЕСТВА.....	23
2.4. ОБЩЕНИЕ, ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И ВОСПРИНИМАЕМОЕ КАЧЕСТВО .....	26
2.5. ВОСПРИНИМАЕМОЕ КАЧЕСТВО КАК ИНСТРУМЕНТ ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ .....	31
<b>3. ВОСПРИЯТИЕ АКУСТИЧЕСКИХ СОБЫТИЙ .....</b>	<b>35</b>
3.1. «ФИЗИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ» АКУСТИЧЕСКОГО СОБЫТИЯ.....	37
3.2. ПРОСТРАНСТВО-ВРЕМЯ В СЛУХОВОМ ВОСПРИЯТИИ .....	43
3.3. ПОЛИМОДАЛЬНОСТЬ ВОСПРИЯТИЯ АКУСТИЧЕСКИХ СОБЫТИЙ .....	50
3.4. ТЕМБР КАК КАЧЕСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АКУСТИЧЕСКОГО СОБЫТИЯ .....	54
<b>4. ИСКУССТВЕННЫЕ ЗВУКИ ЕСТЕСТВЕННОЙ СРЕДЫ ЧЕЛОВЕКА.....</b>	<b>64</b>
4.1. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ В СТРУКТУРЕ ВТОРИЧНОГО ЗВУКОВОГО ПОЛЯ .....	70
4.2. РОЛЬ ВОСПРИНИМАЕМОГО КАЧЕСТВА В СОЗДАНИИ ВТОРИЧНОГО ЗВУКОВОГО ПОЛЯ .....	80
4.3. ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ СОСТАВЛЯЮЩИЕ ВОСПРИНИМАЕМОГО КАЧЕСТВА ВО ВТОРИЧНОМ ЗВУКОВОМ ПОЛЕ .....	86
<b>5. ПАРАДИГМА СОВМЕСТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ОБЩЕНИЯ КАК ЕСТЕСТВЕННАЯ СИТУАЦИЯ И ИСТОЧНИК ДАННЫХ О ВОСПРИНИМАЕМОМ КАЧЕСТВЕ .....</b>	<b>104</b>
5.1. ОБЩЕНИЕ В СТРУКТУРЕ ПСИХОФИЗИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА .....	107
5.2. ИНТРОСПЕКЦИЯ, САМОНАБЛЮДЕНИЕ И ВЕРБАЛЬНЫЕ ОТЧЕТЫ .....	114
5.3. ВЕРБАЛЬНЫЕ ДАННЫЕ В ПСИХОАКУСТИКЕ .....	121
5.4. ВЕРБАЛЬНЫЕ ОТЧЕТЫ В ИЗУЧЕНИИ ПРЕДМЕТНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	127
<b>6. ПЕРЦЕПТИВНО-КОММУНИКАТИВНЫЙ ПОДХОД .....</b>	<b>133</b>
6.1. ВАЛИДНОСТЬ ВЕРБАЛЬНЫХ ДАННЫХ .....	134
6.2. ОПЕРАЦИЯ СРАВНЕНИЯ В ПРОЦЕССАХ ПОЗНАНИЯ И ВЕРБАЛЬНОЙ КОММУНИКАЦИИ .....	139
6.3. СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ ВЕРБАЛЬНЫХ ДАННЫХ .....	142
6.4. ИНДЕКСИРОВАНИЕ И КОДИРОВАНИЕ ВЕРБАЛЬНЫХ ЕДИНИЦ .....	153
6.5. ВЕРБАЛЬНЫЕ ПОРТРЕТЫ ВОСПРИНИМАЕМЫХ СОБЫТИЙ.....	157
6.6. НОВАЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ПАРАДИГМА .....	159
<b>7. ВОСПРИЯТИЕ ТЕМБРА ЗВУКОВ МУЗЫКАЛЬНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ .....</b>	<b>164</b>

7.1.	КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЕРБАЛЬНОГО СРАВНЕНИЯ ЗВУКОВ.....	164
7.2.	СВЯЗЬ МЕЖДУ ОЦЕНКОЙ РАЗЛИЧИЯ И СПОСОБОМ ВЕРБАЛЬНОГО СРАВНЕНИЯ.....	176
7.3.	ИДЕНТИФИКАЦИЯ ТЕМБРОВ ПО ИХ ПРЕДМЕТНЫМ ЗНАЧЕНИЯМ .....	185
<b>8.</b>	<b>ВОСПРИНИМАЕМОЕ КАЧЕСТВО АКУСТИЧЕСКИХ СОБЫТИЙ ПОВСЕДНЕВНОЙ ЖИЗНИ.....</b>	<b>190</b>
8.1.	ВОСПРИЯТИЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ШУМОВ КАК ОБЪЕКТ ПСИХОФИЗИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ	191
8.2.	ПЕРЦЕПТИВНО-ОЦЕНОЧНОЕ «ЯДРО» В ВОСПРИЯТИИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ШУМОВ .....	195
8.3.	ГРУППОВЫЕ РАЗЛИЧИЯ В ВОСПРИНИМАЕМОМ КАЧЕСТВЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ШУМОВ.....	205
8.4.	ВОСПРИНИМАЕМОЕ КАЧЕСТВО И «ФИЗИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ» АКУСТИЧЕСКОГО СОБЫТИЯ.....	219
<b>9.</b>	<b>ВОСПРИНИМАЕМОЕ КАЧЕСТВО И ЕГО ЭМПИРИЧЕСКИЙ РЕФЕРЕНТ: ПРОБЛЕМА АДЕКВАТНОСТИ .....</b>	<b>224</b>
9.1.	«ОБРАТНАЯ РЕКОНСТРУКЦИЯ» ОБРАЗА ВОСПРИНИМАЕМОГО СОБЫТИЯ .....	228
9.2.	ОЦЕНКА ВОСПРИНИМАЕМОГО КАЧЕСТВА ПО СЕМАНТИЧЕСКИМ ШКАЛАМ, ПОЛУЧЕННЫМ ИЗ ВЕРБАЛЬНЫХ ПОРТРЕТОВ .....	232
9.3.	ОПЕРАЦИОНАЛИЗАЦИЯ АНАЛИЗА ВОСПРИНИМАЕМОГО КАЧЕСТВА .....	238
<b>10.</b>	<b>ВОСПРИНИМАЕМОЕ КАЧЕСТВО КАК ОСНОВА ПСИХОФИЗИЧЕСКОГО ИЗМЕРЕНИЯ СОБЫТИЙ ЕСТЕСТВЕННОЙ СРЕДЫ.....</b>	<b>246</b>
10.1.	ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЕСТЕСТВЕННОЙ СИТУАЦИИ .....	249
10.2.	ЛОКАЛИЗАЦИЯ МИКРОЭПИЗОДОВ АКУСТИЧЕСКОГО СОБЫТИЯ .....	255
10.3.	ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТНЫХ СОСТАВЛЯЮЩИХ АКУСТИЧЕСКОГО СОБЫТИЯ .....	258
10.4.	ИДЕНТИФИКАЦИЯ ОПЕРАЦИОНАЛЬНЫХ СОСТАВЛЯЮЩИХ АКУСТИЧЕСКОГО СОБЫТИЯ .....	263
10.5.	ВЕРБАЛЬНЫЕ ПОРТРЕТЫ МИКРОЭПИЗОДОВ АКУСТИЧЕСКОГО СОБЫТИЯ .....	270
<b>11.</b>	<b>ВОСПРИНИМАЕМОЕ КАЧЕСТВО МНОГОМОДАЛЬНЫХ СОБЫТИЙ.....</b>	<b>278</b>
11.1.	МОДЕЛИРОВАНИЕ МНОГОМОДАЛЬНОГО СОБЫТИЯ В ПСИХОФИЗИЧЕСКОМ ЭКСПЕРИМЕНТЕ.....	278
11.2.	ПРЕДПОЧТЕНИЯ И ОЦЕНКИ РАЗЛИЧИЯ МНОГОМОДАЛЬНЫХ СОБЫТИЙ .....	282
11.3.	ВЕРБАЛЬНЫЕ ПОРТРЕТЫ МНОГОМОДАЛЬНЫХ СОБЫТИЙ.....	287
<b>12.</b>	<b>ВОСПРИНИМАЕМОЕ КАЧЕСТВО СРЕДСТВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ОБЩЕНИЯ.....</b>	<b>293</b>
12.1.	ОЦЕНКА ПРЕДМЕТНЫХ И ОПЕРАЦИОНАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК РАЗНЫХ СИСТЕМ ВИДЕОКОНФЕРЕНЦИИ.....	294
12.2.	ИНТЕГРАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ВОСПРИНИМАЕМОГО КАЧЕСТВА СРАВНИВАЕМЫХ СИСТЕМ .....	302
12.3.	ВОСПРИНИМАЕМОЕ КАЧЕСТВО СИСТЕМЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЕЕ ПАРАМЕТРОВ.....	307
12.4.	СВЯЗЬ МЕЖДУ ВОСПРИНИМАЕМОМ КАЧЕСТВОМ И ВНЕШНЕ НАБЛЮДАЕМЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	310
12.5.	ВОСПРИНИМАЕМОЕ КАЧЕСТВО «СИСТЕМЫ В ЦЕЛОМ» И КАК «СОВОКУПНОСТИ СОСТАВЛЯЮЩИХ» .....	313

<b>13.</b>	<b>ВОСПРИНИМАЕМОЕ КАЧЕСТВО РАСШИРЕННОЙ СРЕДЫ.....</b>	<b>319</b>
13.1.	Понятие «расширенной среды» и парадигма экспериментальной реальности .....	319
13.2.	Электронный органайзер как индивидуальное средство деятельности в расширенной среде .....	337
<b>14.</b>	<b>ВОСПРИНИМАЕМОЕ КАЧЕСТВО СРЕДСТВ ОБЩЕНИЯ В РАСШИРЕННОЙ ЕСТЕСТВЕННОЙ СРЕДЕ.....</b>	<b>347</b>
14.1.	Естественная ситуация индивидуальной и совместной деятельности .....	347
14.2.	Воспринимаемое качество коммуникативных средств «индивидуальной деятельности» .....	349
14.3.	Воспринимаемое качество средств опосредованного общения в структуре совместной деятельности .....	358
<b>15.</b>	<b>ВМЕСТО ЗАКЛЮЧЕНИЯ .....</b>	<b>373</b>
15.1.	Еще раз о психофизике воспринимаемого качества .....	374
15.2.	Психофизическое измерение в естественной среде: проблема метода .....	378
15.3.	Воспринимаемое качество: теория, эксперимент и практика.....	382
<b>16.</b>	<b>ЛИТЕРАТУРА .....</b>	<b>386</b>

«Человеческое ухо никогда, кроме как в акустической лаборатории, не имеет дела с простыми звуками... Нельзя ничего понять в нашем слухе, если при его исследовании исходить из ощущения таких звуков, которые не являются его нормальными раздражителями. Наоборот, понять наши ощущения простых звуков можно только исходя из ощущения сложных звуков» (Теплов, 1985, с. 82)

## **1. ВВЕДЕНИЕ**

Обращение к проблемам восприятия естественной среды – не дань «экологической моде». Это логическое завершение работ автора в области психофизики, результаты которых потребовали как уточнения ее предмета, так и пересмотра теоретической и методической базы традиционных исследований.

Толчком к проводимой работе явились два момента. Во-первых, попытка применить психофизическую методологию к изучению восприятия сложных объектов, составляющих естественную среду человека. Во-вторых, интерес к проблемам общения в связи с вопросами формирования перцептивного образа. В результате была разработана новая исследовательская парадигма, включающая коммуникативную ситуацию в структуру психофизического эксперимента, который в свою очередь применялся к объектам и событиям повседневной жизни. Встающие здесь вопросы касаются, в первую очередь, экологической валидности метода и являются общими для большинства работ экологической направленности. Ответы на них даются в рамках перцептивно-коммуникативного подхода, который объединяет психофизическую и вербально-коммуникативную линии анализа.

Традиционно созданная Фехнером (Фехнер, 1974; Fechner, 1860) психофизика представлялась как наука об измерении ощущений. Считается, что именно она положила начало экспериментальной психологии (Пьерон, 1966; Бардин, Забродин, 1981). Ее основная задача заключалась в поиске устойчивых связей между характеристиками воздействующих на органы чувств элементов среды и соответствующими ощущениями человека. В рамках такого представления развивались психофизические методы и проводились многочисленные

экспериментальные работы (Бардин, 1976; Блауэрт, 1979; Гельфанд, 1984; Ликлайдер, 1963; Пьерон, 1966; Стивенс, 1960; Цвиккер, Фельдкеллер, 1971; Carterette, Fridman, 1974; Green, 1976; Gulick, 1971; Trahiotis, Robinson, 1979 и др.).

Однако в последние десятилетия эта классическая интерпретация претерпела существенные изменения. Речь идет уже не об анализе ощущений, а об изучении «процессов формирования субъективных образов объективной действительности, трансформации психического образа и его функции как своеобразного регулятора поведения человека» ... об анализе «целенаправленного поведения и деятельности человека при решении различных сенсорно-перцептивных задач» (Забродин, 1981, с. 3). Становится очевидным, что ощущения, изучаемые в психофизическом эксперименте, многомерны по своей природе и что необходимы новые теоретические концепции для интерпретации изучаемых явлений (Бардин, 1976; Гусев, 2002; Епифанов, 1989; Забродин, Лебедев, 1977, Забродин, 1982а, 1982b, 1985; Бардин, Забродин, 1981; Бардин, Индлин, 1993; Понукалин, 1991; Скотникова, 1992, 2003; Худяков, Зароченцев, 2000 и др.).

Отмечается также тенденция выхода психофизики за пределы изучения чувственного образа. Это было положено работами А.А Терстона (Thurstone, 1927; см. также обзор в Luce, 1994) по измерению красоты почерка. Объектом психофизического исследования становятся любые элементы среды, которые человек может разделить по какому-либо качественному показателю. Во многих случаях, когда оказывается невозможно прямое физическое измерение, упорядочение объектов среды осуществляется по степени их предпочтительности в отношении некоторого субъективного качества. Например, шумы разделяются по степени их нежелательности (Laird, 1929a, 1929b), а затем этот физический континуум используется для выявления закономерностей изменения сложных субъективных показателей, таких как «обременительность шума» или «воспринимаемая шумность», и их компонентов (Шик, 1998).

То есть, предметом психофизики становится изучение характеристик и функций перцептивного образа сложных объектов, не поддающихся прямому физическому описанию. Психофизика с ее мощным методическим аппаратом внедряется в область восприятия. Однако при исследовании объектов, характеризующихся целостностью и их предметными качествами, используются

методы, которые были разработаны для выделения отдельных составляющих целого. Это приводит к тому, что признавая многомерность психического образа, психофизик стремится проводить, прежде всего, одномерный анализ, и только отклонение получаемых результатов от одномерной гипотезы заставляет его перейти к более адекватной трактовке (Бардин, Садов, Цзен, 1984). Поскольку психофизическая методология не позволяет выйти за рамки представлений о стимуле, способ ее использования при изучении восприятия событий естественной среды остается неясным.

Это несоответствие психофизических амбиций (действительно заслуженных) новым задачам исследования называется даже «кризисом» традиционной психофизики. Выходом из кризиса предлагается пересмотр предмета психофизики и обращение, например, к концепции «обобщенного образа», позволяющего изучать целостные характеристики восприятия (Худяков, Зароченцев, 2000). Однако остается неясным, как методически обеспечить исследование восприятия в естественной среде, выйдя за рамки стимульной трактовки в область объектов и событий среды, предметов и средств человеческой деятельности.

Общей целью наших исследований была разработка психофизической концепции и методов анализа воспринимаемого качества событий естественной среды человека. Ее достижение предполагало решение следующих задач:

- Разработать общее представление о психологической природе воспринимаемого качества предметов и событий естественной среды человека. Уточнить положения психофизической методологии применительно к изучению воспринимаемого качества в условиях повседневной жизни людей.
- Разработать принципы психофизического анализа и конкретные методы исследования воспринимаемого качества предметов и событий естественной среды.
- Провести анализ воспринимаемого качества предметов и событий на примере реальных ситуаций повседневной жизни людей.

В соответствии с этими задачами, предлагаемый в книге материал можно условно разбить на три группы.

Первая группа связана с введением понятия воспринимаемого качества как базового понятия для перехода от психофизики ощущений к психофизике восприятия событий естественной среды человека (глава 2). С этой позиции рассматриваются возможности применения психофизической методологии для изучения восприятия и деятельности людей в условиях естественной среды. Анализ дается на примере восприятия акустических событий и фокусируется, прежде всего, на вопросах построения «физической модели» события и определения специфики современной среды, в которой существенную роль играет технологическое опосредование (главы 3 и 4). В результате обоснована необходимость «экологизации» психофизического исследования и показано, что психофизическая парадигма допускает возможность измерения перцептивных феноменов в условиях естественной среды, если целью исследования становится поиск соответствия между событиями повседневной жизни людей и их воспринимаемым качеством.

Вторая группа обсуждаемых вопросов относится к разработке перцептивно-коммуникативного подхода и новой экспериментальной парадигмы изучения воспринимаемого качества (главы 5 и 6). Здесь раскрывается роль непосредственного общения людей в организации их восприятия. Показано, что ключевые характеристики восприятия события, а также связанных с ним действий могут проявляться в вербальных суждениях человека. Определены условия, при которых вербализации становятся индикаторами особенностей перцептивного образа и могут рассматриваться как репрезентативные данные для его изучения. В результате сконструирована система процедур исследования, обеспечивающая «процесс измерения» воспринимаемого качества событий естественной среды.

Третья группа представленного материала касается эмпирических исследований, направленных на проверку выдвигаемых теоретических положений и предлагаемых методических подходов, а также возможности операционализации процедур анализа (глава 9). По мере разработки перцептивно-коммуникативного подхода, новая исследовательская парадигма применялась для изучения все более сложных ситуаций восприятия: восприятие пространственных характеристик акустического события (глава 4), оценка параметров звука в условиях общения (глава 5), восприятие тембра звуков музыкальных инструментов (глава 7), оценка воспринимаемого качества акустических и многомодальных событий повседневной

жизни людей (главы 8, 9, 10 и 11), воспринимаемое качество средств деятельности и общения (главы 12, 13 и 14). При этом рассматривались не только теоретические и методологические вопросы психофизики воспринимаемого качества, но и возможности практического приложения перцептивно-коммуникативного подхода в конкретных работах, в частности, связанных с решением задач разработки новой техники, с оценкой потребительского качества разнообразных товаров и услуг и т.д.

Представленный труд оказался возможным благодаря поддержке и вниманию со стороны многочисленных коллег и товарищей, в первую очередь, сотрудников лаборатории системных исследований психики Института психологии РАН. Особую благодарность автор хочет выразить Владимиру Александровичу Барабанщикову за участие в обсуждении замысла работы, ценные замечания и конструктивную критику. Автор глубоко признателен французским коллегам, интерес которых к российской психологии позволил организовать на ее основе целый ряд комплексных исследований и, тем самым дать эмпирическое подтверждение развиваемым в книге теоретическим положениям. Неценима поддержка руководителя лаборатории когнитивного дизайна (LDC, EDF R&D) С. Лалу и профессора Института прикладных исследований г. Лиона (LVA, INSA de Lyon) Э. Париже, положивших предложенный автором подход в основу ряда исследовательских программ. Особое значение для реализации этих программ имело активное участие сотрудников и аспирантов указанных лабораторий. Автор благодарит руководство Дома Наук о Человеке (MSH, Paris) и особенно М. Эмара, А. Д'Ирибарна и Ж.-Л. Лори за обеспечение возможность международного сотрудничества и широкой научной дискуссии по обсуждаемым вопросам. Эта дискуссия оказалась особенно продуктивной благодаря помощи профессора Университета Париж-8 П. Рабарделя, который организовал учебный курс и многочисленные семинары по рассматриваемой тематике. Написание этого труда было бы невозможно без творческой и самоотверженной поддержки Елены Самойленко – жены, друга и коллеги, которая дала автору возможность опереться на разработанные ею методологические позиции, а для ряда разделов книги (5.2., 5.4., 6.1., 6.2., 6.3., 7.1., 7.2. и 7.3.) стала соавтором.

Предлагаемая читателю книга является попыткой автора внести свой скромный вклад в развитие идей и позиций его Учителя Бориса Федоровича Ломова.

## **2. Понятие о воспринимаемом качестве**

В последнее десятилетие словосочетание «воспринимаемое качество» стало одним из наиболее распространенных в лексиконе профессионалов, занимающихся вопросами оценки характеристик самых различных объектов и явлений, с которыми приходится сталкиваться человеку в его повседневной жизни. Особенно широко оно используется при анализе взаимоотношений между производителем и потребителем товаров и услуг. В этой сфере это словосочетание практически заменило термин «качество» и все чаще используется вместо понятия «потребительское качество». Так, например, в инаугуральной речи нового Президента автомобильной корпорации Рено Карлоса Гозю более 10 раз звучало обязательство обеспечить необходимое воспринимаемое качество выпускаемой продукции, причем это обязательство входило основным в список стратегических перспектив долгосрочного развития фирмы (пресс-конференция С. Ghosu, Renault, 9 февраля 2006 г.).

Разумеется, такая тенденция не случайна. Когда в обиходе говорят о «плохом» или «хорошем» качестве какого-либо предмета, изделия, товара или услуги, то очевидно, что речь идет именно о воспринимаемом субъектом (потребителем) качестве (отсюда – «потребительское качество»). Более того, большинство так называемых «объективных» оценок качества товаров основаны на субъективной экспертизе, а собственно измеряемые характеристики (например, технические параметры аудио или видео- техники) мало, что дают реальному потребителю при выборе техники. Поэтому производители все больше стремятся выражать преимущества своего товара на языке, понятном потребителю.

В этом контексте проблема «воспринимаемого качества» привлекает возрастающий интерес многочисленных исследователей и специалистов практики. Наибольшее распространение эти исследования получили в области маркетинга и рекламы, что наглядно продемонстрировано в книге Ж.-Л. Жиордано «Подход воспринимаемого качества» (Giordano, 2006). Пафос работы следует из уточнения понимания автором понятия «воспринимаемого качества»: «восприятие качеств – это ценности воспринятые и ценности проданные» (Giordano, 2006, с. 27). А собственно воспринимаемое качество определяется следующим образом:

«Воспринимаемое качество составляется ... из всех "качеств" (порождающих мнение), воспринятых клиентом. Это совокупность чувственных и сенсорных впечатлений, а также признаки, которые пленяют и притягивают с первого взгляда и интерпретируются клиентом как заслуживающая доверия предпосылка качества, как гарантия удовлетворения при использовании» (Giordano, 2006, с. 19). В конечном итоге, с учетом социокультурных тенденций в индивидуальном восприятии, социальных тенденций как запросов общества и т.д., автор приходит к выводу, что воспринимаемое качество это то, что обеспечивает необходимое соотношение между рынком, позиционированием товара и его ценой.

Мы не будем здесь детализировать такие представления воспринимаемого качества. Отметим лишь, что к ним можно свести большинство работ по проблеме воспринимаемого качества (Хилл, Сельф, Роше, 2004; Deschamp, Nayak, 1996; Gale, 1994; Horovitz, 1987; Joulin, 2002; Ray, 2001 и др.), а используя терминологию «восприятия» эти, ориентированные на практику, работы меньше всего касаются собственно проблемы восприятия. Добавление к термину «качество» слова «воспринимаемое» необходимо авторам, прежде всего, для того, чтобы показать важность изучения потребительского рынка (для маркетологов) или чтобы продемонстрировать свою зависимость от интересов потребителя (со стороны производителя) и, якобы, стремление наилучшим образом удовлетворить его запросы. В содержательном плане такое добавление мало что дает по сравнению с обыденным пониманием качества.

В предлагаемой работе понятие о «воспринимаемом качестве» имеет совсем иную нагрузку. Для нас оно является отправным пунктом для построения теоретической базы психофизического изучения восприятия в ситуациях повседневной жизни людей. В этом мы видим психологическую перспективу исследования, в которой ищется ответ на вопрос о том, **что** воспринимается человеком при его активном взаимодействии со средой, и **как** изучать это воспринимаемое качество, в котором отражаются одновременно свойства среды и свойства субъекта. Эти вопросы связаны и с практической перспективой исследования, в частности, направленной на установление особенностей среды, акцентируемых человеком при решении конкретных задач. Тем самым представляется возможным показать разработчику средств деятельности, товаров,

услуг путь наилучшего удовлетворения ожиданий их пользователя. Учет потребителя должен базироваться не на статистике внешне-наблюдаемых ситуаций потребления, а на знании психологического содержания воспринимаемых человеком свойств предлагаемых ему товаров или услуг (Носуленко, 2001; Nosulenko, Samoilenko, 2001).

### **2.1. Психологическая перспектива изучения воспринимаемого качества**

Введением понятия о «**воспринимаемом качестве**» мы подчеркиваем субъектную направленность нашего психофизического исследования. В центре внимания оказываются не отдельные характеристики восприятия, а их функциональный интеграл – «воспринимаемое качество» событий, которое характеризует систему субъективно значимых свойств события, образующих ядро перцептивного образа. В воспринимаемом качестве отражаются одновременно свойства события как внешне-наблюдаемого явления, так и включенность в это событие самого субъекта (активного наблюдателя, слушателя и т.п.). Таким образом восприятие исследуется не в его обезличенном, вырванном из жизненного контекста виде, а как событие жизни человека, характеризующее фрагменты или эпизоды его бытия (Барабанщиков, 2002).

Прежде, чем обсуждать содержание понятия воспринимаемого качества, уточним некоторые, связанные с ним термины и представления.

Применением понятия **события** подчеркивается экологическая направленность исследования. Восприятие рассматривается в контексте событий среды во всем их многомодальном разнообразии. При этом речь идет о восприятии не только предметных характеристик элементов окружающей человека среды, но и о восприятии операциональных характеристик действий, выполняемых человеком при решении своих задач. Развертываясь в настоящем, событие неразрывно связано как с прошлым, так и с будущим, оно становится единицей жизни вовлеченного в событие субъекта (Барабанщиков, 1991, 2002, 2006).

Термин «**естественная среда**» использован для обозначения ситуаций, приближенных к повседневной жизни людей, в отличие от «искусственных ситуаций» лабораторного эксперимента. Речь идет, прежде всего, об изучаемых ситуациях, что не исключает противопоставления «естественный (натуральный) –

искусственный» при рассмотрении, например, звуков музыки, передаваемой электроакустическими устройствами. Прослушивание таких «искусственных» звуков в домашних условиях будет естественной ситуацией. Приближение экспериментальной ситуации к естественной осуществляется многочисленными методическими приемами, направленными в первую очередь на «включение» испытуемого в ситуацию. В рамках такого представления экспериментальная ситуация типа «восприятие испытуемым шумов, записанных внутри различных автомобилей», должна конкретизироваться, например, как «восприятие *водителем* шумов автомобиля, стоящего в пробке» или «восприятие *пассажиром* шумов автомобиля, стоящего при красном свете светофора». Таким образом, использование термина «естественная среда» акцентирует экологическую направленность исследования.

Обращение к представлению о «**физической модели**» необходимо для сохранения общей психофизической парадигмы исследования, для фокусирования внимания на вопросе «**восприятие чего?**» анализируется. Однако в ситуациях естественной среды задача физического описания воспринимаемых событий уже не сводится к простому набору физических его параметров, как это может быть при построении физической модели простого стимула. Такое описание становится сложным, а порой и невозможным. В естественной среде главным требованием к физической модели становится ее предметная отнесенность к воспринимаемым событиям. В предельном случае описание события как «*шум и вибрация внутри салона автомобиля марки X*» также является его «физической моделью». Тогда на передний план психофизического анализа выходят субъективно значимые свойства события, которые затем могут соотноситься с его наблюдаемыми и измеряемыми характеристиками. Например, если наиболее значимой характеристикой оказывается «*равномерность вибрации в нижней части спинки автомобильного кресла*», то психофизический анализ направляется на сопоставление оценок испытуемого с измеренными характеристиками «вибрации» в кресле (а не в руле), в первую очередь – в нижней части его спинки. Включенность в это конкретное событие самого субъекта учитывается тем, что такое сопоставление возможно только для конкретного испытуемого (группы испытуемых) с известными антропометрическими характеристиками, опытом вождения автомобиля и т.п.

Таким образом, в этой книге речь идет о воспринимаемом **субъектом** качестве событий **естественной среды**, изучение которого осуществляется в рамках **психофизической методологии**, требующей построения соответствующей «физической модели».

В общем плане формирование воспринимаемого качества ведет к построению «образа мира» в терминологии А.Н. Леонтьева (1979), к реконструкции «интегрального образа реальности» и к выявлению его ядерной структуры (Гостев, 1992). Именно в характеристиках воспринимаемого качества отражается единство объекта и субъекта восприятия (Ломов, 1984, 1985; Рубинштейн, 1957, 1958; Барабанщиков, 2002, 2003, 2006; Барабанщиков, Мебель, 2000; Барабанщиков, Носуленко, 2004; Носуленко, 2004).

Рассмотрение изучаемых явлений как событий жизни человека и с позиции их воспринимаемого качества требует нового взгляда на проблему психофизики восприятия естественной среды человека (Носуленко, 2004, 2006, 2007). В отличие от традиционной психофизической парадигмы, в рамках которой изучается соотношение между элементарными составляющими объекта (стимулами) и соответствующими ощущениями, предлагается путь «от сложного к простому»; при этом речь идет не об ощущениях, а о восприятии.

Разумеется, такая постановка исследовательской задачи не является новой даже для психофизики. Как писал о психоакустике Дж. Ликлайдер, «вопрос заключается в том, каким образом следует поступать, когда акустический стимул, с которым мы имеем дело, сложен и не изучен. Должны мы производить эмпирические испытания с этими новыми звуками и им подобными или мы можем исходить из имеющихся данных, основанных на простых стимулах?» (Ликлайдер, 1963, с. 635). Ответить на этот вопрос оказывается нелегко. При составлении целого трудно исходить из отдельных компонентов, когда вся система не является линейной. Но, по мнению Ликлайдера, экспериментальное исследование всего бесконечно большого числа акустических стимулов, которые когда-либо окажутся интересными, явно неосуществимо. Автор считает, что «мы должны уметь предсказать сложное, основываясь на изучении простого, и уметь обобщать их компоненты» (Ликлайдер, там же). Это достаточно типичное высказывание, в котором, с одной стороны, признается невозможность интерпретации сложного на

базе сведений о его компонентах (слуховая система – нелинейная), а с другой стороны, перспектива исследований видится только на пути построения сложного из простого (хотя неясно – как).

Принципиально новым взглядом на проблему отношения «человек-среда» является экологический подход к восприятию, согласно которому восприятие организуется потоками энергий, в которые погружен индивид (Гибсон, 1988; Gibson, 1979; Uexküll, 1957). Эти потоки содержат инвариантные стимульные структуры, обладающие всей необходимой информацией о происходящем в среде. Для сторонников экологического подхода в восприятии нет места отдельным ощущениям; это целостный процесс, в котором воспринимаются объекты и события окружающей среды, а не их модальные составляющие. Т.е. перцептивные системы человека реагируют на вполне определенные экологически полезные типы структурированной стимуляции. В этом смысле исследовательская парадигма экологического подхода по определению идет «от сложного...», однако она не предполагает психофизическую линию «...к простому», как линию построения соответствующей физической модели. Гибсон (1988) ввел понятие «предоставлений» (affordances) среды. Это понятие подчеркивает функциональное значение признаков окружающей среды, которые обеспечивают возможность осуществления в ней действий независимо от того, воспринимает ли индивид эту возможность.

Понятие «предоставлений» было принято многими авторами для интерпретации процессов взаимодействия человека и среды, особенно в области исследований взаимодействия человека и техники. Так, Норман (Norman, 1988) интерпретирует это понятие как совокупность конструктивных аспектов объекта, указывающих на то, как должен использоваться объект. Норман предполагает тесную связь между «предоставлениями» и перцептивными способностями субъекта. С его точки зрения, «предоставления» существуют только как воспринимаемые качества объекта, которые могут или нет существовать. Они являются предложениями или ключами к тому, как использовать объекты и зависят от культуры, базового опыта и знаний человека. Гейвер (Gaver, 1991) разработал каталог «Технологических предоставлений» (Technology Affordances). Он рассматривает «предоставления» в связи с технологиями и, прежде всего, с

программным обеспечением. Если явно выраженные «предоставления» объекта соответствуют их предполагаемому использованию, то ими легко оперировать. Если они диктуют действия, не сходные с теми, которые предполагались при создании объекта, то возникают частые ошибки и необходимы дополнительные указания по его применению.

Таким образом авторы экологического подхода рассматривают восприятие в терминах **информационного взаимодействия** человека с окружающей средой. При этом исчезает необходимость в упоминании об отдельных ощущениях, поскольку восприятие рассматривается как процесс поступающей из среды энергии. Однако экологический подход оказывается, во-первых в стороне от психофизической парадигмы исследования (он не ставит в качестве главной задачи поиск соотношения между характеристиками человека и среды), а во-вторых, в экологическом подходе также как и в традиционной психофизике остается открытым вопрос о том, **как** исследовать взаимодействие человека со средой, **как** выявлять характеристики «предоставлений» и **как** дифференцировать составляющие «предоставлений», относящиеся к индивиду и к среде. То есть, выход в область изучения взаимодействия человека со средой неизбежно ставит вопрос о методах исследования и их экологической валидности (Носуленко, 1989b, 1992; Павлик, 1992; Панов, 2001, 2006; Pawlik, et al. 1996).

Задача психофизического исследования восприятия сложных объектов привела к разработке многочисленных методов многомерного анализа (Благуш, 1989; Гусев, Измайлов, Михалевская, 1987; Дейвисон, 1988; Иберла, 1980; Измайлов, 1980; Ким, Мьюллер, 1989; Наследов, 2006; Окунь, 1974; Парамей, 1983; Соколов, Измайлов, 1984; Терехина, 1983, 1986; Торгерсон, 1972; Харман, 1972; Шепард, 1981; Ashby, 1992; Torgerson, 1958 и др.). Факторный анализ, многомерное шкалирование, кластерный анализ и их многочисленные модификации широко применяются в экспериментальных исследованиях и практических работах. Однако существует ряд ограничений этих методов, оставляющих открытыми многие вопросы их применения при изучении восприятия естественной среды.

Так, факторный анализ основан на предположении о том, что каждый объект может быть описан комбинацией небольшого числа **исходно выделенных** существенных параметров объекта. Для каждого параметра находится

психофизическая функция, связывающая его величины с субъективными впечатлениями человека. А по совокупности таких функций можно предсказать субъективную реакцию на новый объект, описываемый аналогичной группой параметров. Однако допущение о возможности описать объект несколькими параметрами, связанными независимыми функциями с их субъективными образами, ограничивает применение факторного анализа.

Методы многомерного шкалирования не требуют исходной гипотезы о количестве параметров, характеризующих сложный объект, и об однозначной связи этих параметров с ощущениями. Предполагается, что субъективная оценка сложного объекта определяется комбинацией некоторой совокупности субъективных шкал. При помощи этих методов строится многомерное субъективное пространство, точки в котором соответствуют исходным стимулам. Различие между стимулами определяется различиями между координатами стимулов на осях субъективного пространства. Достоинство метода заключается в возможности его применения к изучению восприятия сложных объектов естественной среды, к выявлению индивидуальных различий в восприятии и т.п. Однако при этом остается открытым вопрос физической интерпретации субъективных шкал. Интерпретация значений по осям многомерного субъективного пространства, построенного в результате оценок сходства или различия стимулов, возможна только после их формального нахождения, как правило, при помощи заранее подготовленного списка описательных прилагательных (Понукалин, 1980, 1991). По существу такая интерпретация отражает гипотезу исследователя о том, какими признаками руководствуется испытуемый в процессе сравнения предъявляемых ему объектов.

Несмотря на неоспоримое достоинство всех рассмотренных подходов и исследовательских парадигм, мы, к сожалению, должны констатировать, что они не дают достаточных оснований для психофизического решения вопроса о том, какие свойства комплекса «человек-среда» являются определяющими в «воспринимаемом качестве» этого функционального целого, как они организуются в естественных ситуациях деятельности и общения людей и какая совокупность методов необходима для их изучения в рамках экспериментальной парадигмы «от сложного к простому».

## **2.2. Психофизика: «от сложного к простому»**

Представление о воспринимаемом качестве предполагает анализ изучаемых феноменов в направлении от «сложного к простому». Однако принятие такой парадигмы ставит множество вопросов, касающихся методологии и самого предмета психофизического исследования.

В первую очередь, это относится к выполнению требования одновременного анализа двух реальностей: объектов внешней среды и психического образа, возникающего в процессе восприятия этих объектов. Психофизикой ставится задача построения наиболее точной «физической модели» воспринимаемой реальности. Но ее решение не сводится к простому обращению к физическим справочникам и измерительным приборам. Анализируя проблему, Ю.М. Забродин отмечает, что «выбранную физическую модель событий исследователь - психофизик соотносит с характеристиками психического образа, найденными с помощью психологической теории и психологического эксперимента. Однако делая это, психофизик иногда принимает физическую модель за реальность, за действительные события, происходящие в природе, и жестоко ошибается. Ведь сама физическая картина мира и природных событий тесно связана с уровнем развития физической науки» (Забродин, 1985, с. 7). С целью сокращения числа параметров, используемых при интерпретации результатов, экспериментатор вынужден использовать упрощенные физические описания объекта. А упрощая физическую модель, можно потерять значимые для человеческого восприятия качества и, тем самым, нарушить требование точного описания используемых в эксперименте стимулов (Забродин, 1985; Носуленко, 1985а, 1988а).

Этот замкнутый круг обусловлен исходной психофизической парадигмой противопоставления субъекта и якобы независимого от него объекта. Как отмечает В.А. Барабанщиков, «абстрактно-результативное полагание субъекта и объекта восприятия становится основанием того, что знания, представления, установки самого исследователя невольно приписываются объекту восприятия и сопоставляются с чувственным содержанием изучаемого субъекта» (Барабанщиков, 2002, с. 70).

Именно на таком противопоставлении субъекта и объекта строится и экспериментальная парадигма традиционной психофизики. Она основана на

допущении, что исследователь способен выделять, регистрировать и контролировать в эксперименте некоторые «физические» (акустические, световые и т.п.) параметры объекта. В рамках подобного допущения исследователь формирует стимулы, априорно предполагая, что каждому стимулу соответствует определенная совокупность реакций испытуемого, и что возможно создать процедуры, позволяющие их «измерять».

Такая парадигма требует предварительного физического описания изучаемого объекта (построения «физической модели») и наличия исходной гипотезы о связи между параметрами этой модели и ответами испытуемого. Например, гипотезы о том, что повышение интенсивности звука будет приводить к увеличению ощущения «звук громкий». О проблемах, связанных с удовлетворением такого требования, мы будем говорить не раз. Подчеркнем только, что даже в «стерильных» лабораторных условиях принятие такой гипотезы будет теоретической абстракцией. Громкость даже чистого тона зависит от его высоты, длительности и т.п.; она зависит от контекста, в котором осуществляется восприятие и от предшествующего сенсорного опыта испытуемого; она зависит от той значимости, которую для субъекта составляет в данном звуке именно громкость и от отношения субъекта к звукам вообще. Еще труднее сформировать такую гипотезу при изучении восприятия событий в естественной среде, в повседневной жизни людей. Эти события перманентно меняются, часто непредсказуемым образом. Их «физические модели» очень сложны, а предвидеть, какие из составляющих модели будут значимыми в изучаемой ситуации практически невозможно. Этим, в частности, объясняется тот факт, что до сих пор не существует технологий, позволяющих «измерять» характеристики объектов естественной среды (например, искажения в звучании музыкального инструмента) с той же точностью, на которую способен воспринимающий субъект.

Перспектива решения проблемы противопоставления субъекта и объекта видится, по мнению Барабанщикова, в обращении к объекту-ситуации, что позволяет рассмотреть весь спектр информационного наполнения восприятия, идущего от особенностей как среды, так и индивида, взятых в их динамике. Эта перспектива заключается также в «возможности сблизить организацию процедур лабораторного исследования с реальными способами жизни и деятельности человека

не только в физическом, но и в экологическом, социальном и культурном отношениях» (Барабанщиков, 2002, с. 71-72).

Наше представление о воспринимаемом качестве является в определенной степени психофизической интерпретацией этого положения (Носуленко, 2004, 2006). Как будет показано ниже, в актуальной картине воспринимаемого качества выявляется «срез» объекта-ситуации, который показывает конкретную специфику взаимоотношений среды и индивида. Этот «срез», представляющий собой результат восприятия в естественной среде, не означает статичность перцептивного образа. Его динамические характеристики являются одним из параметров субъективно значимых свойств образа. Другими словами, анализ воспринимаемого качества может проводиться как в направлении выявления актуальных характеристик происходящего события, так и по пути изучения истории становления системы воспринимаемого качества (прошлого опыта индивида) или ожидаемого индивидом будущего (характеристики целей субъекта, являющихся антиципацией «объекта-ситуации»).

Парадигма воспринимаемого качества коренным образом отличается от традиционной психофизической парадигмы. Отправной точкой для анализа становится «воспринимаемое качество» события как результат его восприятия субъектом, включенным в это событие. Содержание «воспринимаемого качества» является для исследователя основой, позволяющей выработать ограниченный набор гипотез о путях «физического» анализа события и выделить параметры события, которые могут быть связаны с составляющими «воспринимаемого качества». При этом сам психофизический анализ, предполагающий поиск связи между субъективными характеристиками и характеристиками физического мира, не отвергается, а ведется в противоположном, по сравнению с традиционным подходом, направлении. Применение психофизической парадигмы для измерения перцептивных феноменов в условиях перманентно меняющейся естественной среды возможно. Однако по мере усложнения событий среды соотношение между их «физической моделью» и «перцептивной моделью» меняется. На передний план выходит оценка составляющих «воспринимаемого качества» событий, которая затем соотносится с их наблюдаемыми и доступными измерению характеристиками.

Рассуждения, касающиеся необходимости пересмотра психофизической парадигмы в связи с задачами изучения восприятия в естественной среде, затрагивают глубокий пласт теоретико-методологических вопросов, касающихся соотношения «объективного» и «субъективного». Наиболее конструктивный ответ на эти вопросы дал С. Л. Рубинштейн в своей знаменитой работе «Принцип творческой самодеятельности» (Рубинштейн, 1922, 1986). Именно в этой работе мы находим аргументированное обоснование необходимости рассмотрения целостного результата активного взаимодействия человека с миром. Важным для нашего анализа является положение Рубинштейна о том, что «... объективность какой-либо совокупности содержаний зависит не от того, входит ли в состав его что-либо от меня исходящее и мной вносимое или нет, ... а от того, замыкается ли оно в завершённое самостоятельное целое» (Рубинштейн, 1986, с. 104). При этом объективность с необходимостью включает в себя активный элемент познания («творческой самодеятельности»).

Если говорить в нашей терминологии, то таким «завершённым самостоятельным целым» является «воспринимаемое качество» события, отражающее объект и относящегося к нему субъекта. В этом смысле рассмотрение восприятия в рамках классического психофизического подхода, направленного на выделение отдельных, якобы независимых составляющих среды и приписывание им отдельных, якобы независимых составляющих ощущений, всегда сопряжено с риском потерять целостность. Предлагаемая парадигма, напротив, предлагает искать в физическом мире нечто целостное, совокупность характеристик, определяющих целостность и предметность образа восприятия. Это возможно только в случае, если исходным этапом анализа будет собственно содержание образа. Только определив составляющие «воспринимаемого качества» можно приступить к поиску соответствующих объектов (или их составляющих) в «объективном» мире. В мире, который не может рассматриваться безотносительно к воспринимающему его субъекту и который для субъекта оказывается самостоятельным целым, где «каждый элемент должен определяться своими взаимоотношениями внутри того же целого» (Рубинштейн, 1986, с. 105). При этом изучение «воспринимаемого качества» становится не анализом некоторой «непосредственной данности», а исследованием, «которое никогда не есть приятие данного, а, наоборот, преодоление данного,

установленного до исследования, во имя новых результатов исследования» (там же, с. 105).

Именно на этом положении основан и наш экспериментальный подход, различные сферы применения которого будут обсуждаться в этой книге. Характеристики воспринимаемого качества дают путь к изучению объектов, определяющих его целостность; выявленные у этих объектов взаимосвязи направляют на уточнение отдельных составляющих воспринимаемого качества, которые, в свою очередь, выводят на поиск новых составляющих среды, и т.д. Так организуется непрерывный цикл «перцептивного» анализа и анализа «физического»: пошаговое построение перцептивной модели по результатам перцептивного эксперимента и реализация перцептивного эксперимента с использованием переменных, определяемых в соответствии с развитием физической модели. Эти последовательные итерации необходимы для построения физической модели, значимой по отношению к воспринимаемым характеристикам объекта (Носуленко, 1988а, 1989а).

### **2.3. Перцептивно-оценочное ядро воспринимаемого качества**

Предполагается, что внутри системы воспринимаемого качества возможно существование некоторого перцептивно-оценочного «ядра», которое выражает отношение человека к совершающимся событиям. Благодаря этому обстоятельству человек получает возможность гибко ориентироваться в многомерной, постоянно меняющейся ситуации деятельности и общения. Речь идет о качественной определенности событий, отличных от других. В этом смысле определение понятия воспринимаемого качества соответствует классическим философским определениям. «Качественная определенность предметов и явлений есть то, что делает их устойчивыми, что разграничивает их и создает бесконечное разнообразие мира. Качество есть существенная определенность предмета, в силу которой он является данным, а не иным предметом и отличается от других предметов. Качество предмета не сводится к отдельным его свойствам. Оно связано с предметом как целым, охватывает его полностью и неотделимо от него. Поэтому понятие качества связывается с бытием предмета» (Философский словарь, 1963, с. 193).

«Качество отражает устойчивое взаимоотношение составных элементов объекта, которое характеризует его специфику, дающую возможность отличить один объект от других. Именно благодаря качеству каждый объект существует и мыслится как нечто отграниченное от других объектов. Вместе с тем качество выражает и то общее, что характеризует весь класс однородных объектов... Любой объект постоянно изменяется; вместе с тем он обладает некоторой устойчивостью, которая и выражается как качественная определенность» (БСЭ, 1973, Т. 11, с. 551). Аристотель (изд. 1934) впервые определял категорию качества как «видовое отличие», как «... тот пребывающий видовой признак, который отличает данную сущность в ее видовом своеобразии от другой сущности, принадлежащей к тому же роду».

В соответствии с такими определениями, события, характеризующиеся общим перцептивно-оценочным ядром воспринимаемого качества, относятся к общей категории (являются «подобными»). Различия между восприятием таких подобных событий носят количественный характер и отражают их специфику, в зависимости от условий восприятия, опыта индивида, его возраста, пола и т.п. Качественные различия означают, что сравниваемые события неподобны.

В психологической терминологии перцептивно-оценочное ядро воспринимаемого качества связывается с предметными значениями образа конкретного события. В этом смысле «шум автомобиля» качественно отличается от «шума пылесоса», если человек имел практический опыт в обнаружении функционального различия между источниками этих шумов. Тогда можно говорить о специфике шумов разных «автомобилей» или разных «пылесосов», выявляя количественные параметры восприятия их отдельных признаков внутри качественно определенного класса шумов. Описываемый подход первоначально направлен на обнаружение совокупностей субъективно значимых свойств воспринимаемого события (являются ли они разными для шума «автомобилей» и «пылесоса?»). Затем он предполагает анализ внутри качественно определенной (для воспринимающего) совокупности свойств (в чем различие между шумами, воспринимаемыми как «автомобиль»).

Когда мы говорим о воспринимаемом качестве как о «функциональном интеграле» событий, речь идет о той стороне анализа предметного образа, которая

связана с опосредованностью восприятия практической деятельностью человека (Ананьев, 1960; Рубинштейн, 1957, 1959). Отношение субъекта к явлениям действительности формируется для каждого человека индивидуально в процессе всей его жизни. При этом «динамика осознания человеком различных сторон и явлений действительности тесно связана с изменением их значимости для человека» (Рубинштейн, 1959, с. 159). Эта значимость выводит на передний план те или иные свойства действительности, те или иные ее стороны, которые «осознаются прежде всего в их жизненно, общественно существенных свойствах, закрепленных практикой» (Рубинштейн, 1959, с. 158). Такие существенные для субъекта свойства или стороны действительности составляют ядро воспринимаемого качества и тормозят осознание незначимых (в данной ситуации, для данного субъекта и т.д.) характеристик, создавая «своеобразный рельеф того, что нами в каждый данный момент осознается, с выступлением на передний план одного и ступешиванием, схождением на нет другого, с фокусированием сознания на одном или ограниченном числе объектов» (Рубинштейн, 1957, с. 272).

Важно подчеркнуть, что в воспринимаемом качестве отражается не только значимость для субъекта элементов внешней действительности, но и отношение к ней самого субъекта, поскольку то, «что человек осознает и то, как он это осознает, обусловлено реальными взаимоотношениями человека с окружающим» (Рубинштейн, 1959, с. 161). Именно в практике таких взаимоотношений формируется предметный образ, выделяются такие предметные свойства конкретного события, которые качественно отличают его от других событий и, тем самым, определяют его как «завершенное целое».

Исследование воспринимаемого качества событий естественной среды не может не касаться взаимосвязи восприятия с общением. Большинство естественных ситуаций предполагает выполнение совместной деятельности, необходимо включающей общение (Ломов, 1979, 1980, 1984). Анализ воспринимаемого качества предметов и событий позволит, с одной стороны, специфицировать и выявить их место в организации коммуникационных процессов, с другой – определить роль общения в формировании перцептивного образа, возникающего в процессе взаимодействия человека со средой. Таким образом, привлечение проблематики общения вызвано не только требованием экологической валидности исследования

(общение – как необходимая составляющая естественной среды) и не только тем, что в процессе общения происходит формирование перцептивного образа и обмен образами между людьми. Эта проблематика открывает путь для разработки методов выявления субъективно значимых свойств воспринимаемых человеком событий.

Из сказанного следует, что представление о воспринимаемом качестве событий естественной среды требует изучения не только многомодального разнообразия событий среды, но и конкретных взаимосвязей между восприятием, общением и выполняемыми человеком действиями, которые оказываются естественно включенными в состав воспринимаемого события. В повседневной жизни людей, в их деятельности одни и те же предметы выступают для человека в разном качестве и играют разную роль. В различных ситуациях свойства предметов по-разному организуются, обуславливая соответствующее протекание действий и общения. Каковы эти свойства и как они объединяются в некоторое функциональное целое? Как изменяется и каким детерминантам подчиняется воспринимаемое качество предметов и событий, включенных в процесс жизнедеятельности? Для ответа на эти вопросы необходимо расширить проблемное поле исследования на область восприятия человеком средств деятельности и общения в естественной среде.

#### **2.4. *Общение, деятельность и воспринимаемое качество***

Восприятие не существует само по себе; оно всегда лично, связано с мышлением, с мотивационно-потребностной сферой человека и т.п., оно совершается в общении и деятельности.

Именно в процессе общения люди обмениваются своими образами и представлениями, формируют свое отношение к тем или иным событиям. Коммуникативная ситуация, возникающая в совместной деятельности людей, оказывает существенное влияние на познавательные процессы участвующих в этой деятельности людей. То, что мы воспринимаем, мыслим или переживаем определяется тем, как и с кем мы общаемся. Общение влияет на восприятие и это влияние зависит от психологических характеристик индивида (мотивация, ответственность по отношению к конкретной задаче и т.д.), от сложности задачи или типа встречающихся проблем, от включенности разных людей в процесс общения,

от уровня совместных знаний общающихся, от их стратегий общения и др. В наших экспериментах, в частности, было показано влияние общения на психофизическое оценивание: обнаружена зависимость от характера общения как сенсорного процесса, так и процесса принятия решения. Полученные результаты позволили шире взглянуть на многие традиционные вопросы как психофизики сенсорных процессов, так и роли общения в их организации (подробный обзор см. Носуленко, Самойленко, 2005). Главный вывод этого исследования касался практической возможности использования высказываний человека для изучения характеристик восприятия. Тот факт, что образы формируются именно в общении, открывает путь к выявлению их свойств через анализ коммуникационных процессов.

Воспринимаемое качество представляет собой системный эффект, в котором интегрированы субъективные и объективные стороны повседневной жизни и деятельности людей. В рамках такой интерпретации воспринимаемое качество событий повседневной жизни человека выражается в системе субъективно значимых элементов среды, к которым относятся не только предметные, но и операциональные составляющие. А в воспринимаемом качестве объектов и явлений проявляются, по терминологии Артемьевой (1999), «следы деятельности».

Артемьева предложила весьма оригинальное представление о «следах деятельности», как о субъективном опыте индивида. В соответствии с этим представлением, существуют три основных слоя субъективного опыта. Первый, поверхностный слой, соответствует сенсорно-перцептивному и представленческому уровню отражения. Специфичность этого слоя в том, что его «строительный материал», его фактура – модальны. Следы взаимодействий человека с действительностью зафиксированы в семантическом слое, который представляет собой второй слой субъективного опыта. Он дает «картину мира» или структурированную совокупность отношений к актуально воспринимаемым объектам, явлениям или ситуациям. Третий, глубинный слой включает амодальные структуры, образующиеся при «обработке» семантического слоя. Артемьева называет его «образом мира» в узком значении слова. Он относительно статичен, так как перестраивается только в результате осуществления действия, сдвигающего смыслы. Картина мира передает образу мира синтезированные по разномодальным свойствам отношения к объектам, связанным с предметом текущей деятельности. В

свою очередь, образ мира управляет картиной мира, отражаясь частью своих отношений. При этом элементами и того, и другого становятся образы отношений субъекта к объектам, а не сами объекты.

Представление о «картине мира» по Артемьевой очень близко к нашему пониманию воспринимаемого качества как о функциональном целом, в котором отражается отношение индивида к воспринимаемым событиям и которое формируется в процессе практической деятельности (Давыдов, 1996; Леонтьев, 1977; Рубинштейн, 1957, 1959). Однако здесь важно подчеркнуть, что представление о воспринимаемом качестве предполагает выявление «следов деятельности» не только в смысле «субъективного опыта» взаимодействия человека с элементами среды (Артемьева, 1999), но и характеристику субъективно значимых свойств **самой деятельности**, выполняемой и воспринимаемой субъектом (Носуленко, 2001, 2004, 2007; Nosulenko, Samoilenko, 1999, 2001). События окружающей человека среды воспринимаются не только в их предметных, но и в их операциональных качествах.

С этой точки зрения, исследование воспринимаемого качества в контексте практической деятельности человека связывается с анализом восприятия средств деятельности. А главным моментом анализа воспринимаемого качества средств деятельности становится установление структурных составляющих деятельности: целей и задач, действий и операций. Задача определяет угол зрения, под которым отражается то или иное событие и который определяет его воспринимаемое качество (Давыдов, 1996; Завалишина, 1985; Запорожец, Венгер, Зинченко, Ружская, 1967; Зинченко, 1997; Леонтьев, 1977; 1979; Ошанин, 1973, 1999; Рубинштейн, 1946, 1957 и др.). Под влиянием задачи в перцептивном образе аккумулируется и систематизируется значимая информация, которая реализуется в предметном действии. А из этого следует, что задача может рассматриваться в качестве связующего звена для изучения восприятия как характеристик средства деятельности, так и действий, связанных с этим средством.

Выход в область исследования воспринимаемого качества предметных и операциональных составляющих событий естественной среды и необходимость разработки соответствующего методического аппарата заставили нас детально проанализировать ряд других подходов, близких по проблематике изучения взаимодействия человека и естественной среды. Среди них следует выделить,

прежде всего, ситуационный подход, осовремененный в рамках интеракционизма (Magnusson, 1981), модели ситуативного действия (de Fornel, Quéré, 1999; Lave, 1988; Resnick, 1991; Suchman, 1987; Suchman, Trigg, 1991, 1993), подходы когнитивного анализа задачи (Smith et al., 1982; Card et al., 1983; Newell, Card, 1985), а также распределенного познания (Hollan et al., 2002; Hutchins, 1991, 1995; Hutchins, Klausen, 1996; Hutchins, Palen, 1997; Nardi, Miller, 1991; Nardi, Zamer, 1993; Norman, 1988, 1993; Petre, Green, 1992; Rogers, Ellis, 1994; Saloman, 1993; Seifert, Hutchins, 1992).

Проблемы, поднимаемые в рамках ситуационного подхода, сходны с поставленными в нашем исследовании тем, что делается попытка выявить связь между восприятием ситуации и поведением и ставится вопрос об экологической валидности изучаемых ситуаций. Многие авторы сходятся на необходимости получения данных в условиях, максимально приближенных к реальным жизненным ситуациям. Однако ситуационный подход не дает ясного ответа о методах исследования жизненных ситуаций. Не ясна связь между восприятием и активностью человека, особенно в плане стоящих перед ним целей и задач.

Отсутствуют ответы на эти вопросы и в моделях ситуативного действия, в которых люди рассматриваются как спонтанно реагирующие на окружение, а не как субъекты, формирующие собственные цели. Соответственно цели или планы действий субъекта представляются скорее в виде ретроспективного объяснения, которое он может сделать после совершения определенной активности, а не как конструкты, организующие эту активность. Такое понимание цели принципиально отличается от ее деятельностной интерпретации, согласно которой цель формируется самим субъектом, являясь представлением о будущем результате деятельности (Леонтьев, 1977; Рубинштейн, 1946, 1957).

Задача лежит в основе так называемого подхода «когнитивного анализа задачи», который направлен на выявление сущности информации, воспринимаемой и продуцируемой людьми (Smith et al., 1982). Однако он требует предварительно заданных условий исследования и неоднократно подвергался критике за отсутствие экологической валидности изучаемых ситуаций (Bannon, Bödker, 1991; Bödker et al., 1987). Более приближенным к изучению событий реальной жизни человека является подход распределенного познания (Nardi, 1996). В рамках этого подхода

распределенное познание изучается в самом широком смысле: среди членов социальной группы, в пространстве и во времени (Kirsh, 2000). Единицей анализа является когнитивная система, снабженная целями и состоящая из индивидов и артефактов, находящихся во взаимодействии. Однако ключевым положением этого подхода является утверждение, что люди и артефакты являются равноценными «агентами» в системе. Это положение принципиально отличается от антропоцентрической позиции, согласно которой человек не есть простой элемент системы «человек – среда», а является ответственным за организацию функционирования всей системы (Ломов, 1977).

Несмотря на несогласие с рядом позиций рассмотренных подходов, мы видим их достоинство в части детальной разработанности методов исследования. Предложив новую экспериментальную парадигму психофизического исследования, мы оставили открытым вопрос о методах и процедурах, позволяющих выявлять совокупность значимых для человека характеристик среды, определять воспринимаемое качество предметов и событий, включенных в процесс жизнедеятельности человека. Привлечение аппарата других подходов будет полезным при разработке методов изучения воспринимаемого качества. Так, например, при построении моделей ситуативного действия созданы эффективные методы наблюдения и регистрации действий и коммуникаций людей. В их основе лежит, главным образом, современная техника видеозаписи, которая может быть применена для регистрации операциональных составляющих деятельности. Развитие этих методов позволило нам применить видеозаписи не только для регистрации внешне-наблюдаемого поведения испытуемых (именно на это направляется анализ в рамках моделей ситуативного действия), но и для интерпретации индивидуальных и коллективных задач, определяющих особенности применения средств деятельности, для выявления особенностей общения участвующих в совместной деятельности людей.

Новая парадигма психофизического эксперимента требует создания методов и процедур, позволяющих «измерение» воспринимаемого качества событий естественной среды, т.е. характеристик восприятия и характеристик среды в едином процессе их взаимодействия. Необходим подход, который сможет интегрировать данные, полученные разными методами и в разных ситуациях. Эти методы

исследования должны быть применимы в естественных ситуациях жизни и деятельности человека, а для сохранения валидности результатов лабораторный эксперимент должен планироваться в конкретных условиях реальной деятельности, с постановкой задач, предполагающих естественную включенность испытуемого в процессы взаимодействия, совместной деятельности и общения в рамках изучаемой среды (Носуленко, 1988a, 1988b, 1991; Lahlou, Nosulenko, Samoilenko, 2002). На решение этих вопросов была направлена задача разработки перцептивно-коммуникативного подхода, основанного на положении о связи процесса восприятия с характеристиками общения (Ломов, 1979, 1984), а также на гипотезе о том, что ключевые характеристики восприятия события могут проявляться в вербальных суждениях человека, и что существуют условия, при которых вербализации становятся индикаторами особенностей перцептивного образа и могут рассматриваться как репрезентативные данные для его изучения. Детальному описанию перцептивно-коммуникативного подхода будут посвящены некоторые из последующих глав.

## **2.5. *Воспринимаемое качество как инструмент психологического исследования***

Рассмотрение событий естественной среды с позиции «воспринимаемого качества» означает принятие новой парадигмы психофизического исследования. В рамках этой парадигмы центром анализа становится субъект, который вовлечен в эти события и для которого они являются фрагментами бытия. Из такой субъектной ориентации исследования следует, что в воспринимаемом качестве отражаются как свойства среды, так и свойства воспринимающего индивида, его отношение к элементам среды и к другим людям, его пристрастность и т.д. В воспринимаемом качестве интегрированы прошлый опыт индивида и его представления о будущем: ожидания результата, цели деятельности и т.д. Именно в воспринимаемом качестве отражается совокупность взаимосвязанных элементов и свойств, характеризующих внешний мир как систему. А само воспринимаемое качество следует рассматривать как системообразующий фактор в системе взаимодействия «человек – среда».

Оценка действительности с позиции воспринимаемого качества позволяет «высветить» и сопоставить в рамках единого набора понятий разнообразные стороны этого взаимодействия. В зависимости от исследовательских задач,

возможны разные планы изучения воспринимаемого качества. Рассмотрим некоторые из них.

Одно из направлений анализа воспринимаемого качества связано с изучением **отношения индивида к объектам среды**, с выявлением зависимости этого отношения от характеристик среды или индивидуальных особенностей человека. Подобный анализ позволяет определить специфику субъективно значимых для конкретного индивида (или для группы индивидов, объединенных по некоторым параметрам) свойств окружения. Его результатом может быть, например, определение индивидуальных для разных людей критериев оценивания или выбора предпочтений, предрасположенность индивида к восприятию составляющих определенной модальности и т.д. Примеры таких исследований будут даны в главах, посвященных изучению восприятия акустических и многомодальных событий.

Другое направление исследования воспринимаемого качества относится к **выявлению прошлого опыта** индивида или, наоборот, к **анализу его представлений о будущем**. В рамках такого анализа антиципаций, в частности, выявляются цели и задачи, которым человек подчиняет свою будущую деятельность, идентифицируются планируемые субъектом операции. Ведь актуальная характеристика воспринимаемого качества определяется всей историей взаимодействия человека со средой, а также перспективой этого взаимодействия, которая связана с потребностями человека, его мотивами и представлениями о будущем. Сопоставление ожидаемого и планируемого (выявляемого из воспринимаемого качества) с практически реализованным (выявленным из внешне-наблюдаемых данных) позволяет обнаружить несоответствия, например, конструктивных особенностей объекта его функциям. Такая направленность была реализована в работах по изучению восприятия и использования средств деятельности; некоторые результаты этих исследований будут даны в соответствующих главах.

Важный план такого анализа связан с возможностью дифференцирования характеристик воспринимаемого человеком объекта и характеристик выполняемой с этим объектом деятельности. В этом случае исследование фокусируется на сопоставлении **предметных** и **операциональных** составляющих восприятия, а также на выявлении их связи с внешне-наблюдаемыми характеристиками события.

Разумеется, в каждом из перечисленных планов анализа воспринимаемого качества изучаемые явления могут рассматриваться как **на уровне целого** (оценка целостной ситуации взаимодействия «человек-среда»), так и **на уровне составляющих** этого целого (оценка отдельных сторон изучаемой ситуации, воспринимаемого объекта или отдельных компонентов реализуемой деятельности).

Наконец, понятие воспринимаемого качества и его перцептивно-оценочного ядра применимо как для характеристики **отдельного индивида**, так и для выявления особенностей **«совокупного субъекта»**, представляющего собой группу, объединенную общими целями (Ломов, 1984). Эта линия анализа открывает возможности исследования роли общения в формировании воспринимаемого качества и, наоборот, организующей роли воспринимаемого качества в обеспечении совместной деятельности людей.

Еще один план рассмотрения, который имеет значительную прикладную направленность, связан с сопоставлением воспринимаемого качества у людей, имеющих разные отношения к объектам среды, в смысле целей и задач своей деятельности.

Речь идет о сопоставлении воспринимаемого качества одних и тех же объектов, формируемого у их **разработчика** и **пользователя**. Последнее положение дает новый ракурс проблеме взаимоотношений между разработчиком и пользователем. Эта проблема не является новой: она оказывается центральной для инженерной психологии и эргономики (Ломов, 1977; Голиков, 2003; Голиков, Костин, 1996 и др.). Необходимость ее проработки активно декларируется в подходах, ориентированных на пользователя («user oriented approach»), которые определяют общую тенденцию современных исследований взаимодействия человека и техники (Рабардель, 1999; Norman, 1988, Norman, Draper, 1986; Rabardel, 1995 и др.). Однако подобные работы часто ограничены только задачами инженерно-психологического и эргономического обеспечения операторской деятельности.

Анализ с позиции воспринимаемого качества ставит на первый план задачу установления связи между восприятиями, возникающими у разработчика и пользователя, и перевода с языка «перцептивной модели» на язык «физической модели» (Носуленко, 1991, 2001). Именно такой подход дает разработчику возможность лучше понять потребности пользователя. При этом, в отличие от

других «пользовательских» подходов, разработанных для изучения деятельности человека в контексте сложных технических систем, анализ касается более широкого (экологического) контекста ситуаций повседневной жизни людей. Это среда, состоящая из предметов, которые человек использует в качестве средств своей деятельности для достижения своих целей. Техника является только одной из составляющих среды, а учет интересов пользователя одинаково важен как при создании космической станции, так и при изготовлении авторучки для первоклассника (Носуленко, 2001, 2004).

С точки зрения воспринимаемого качества каждый из рассмотренных частных планов анализа представлен как система, в которой выделяется определенная совокупность значимых для субъекта свойств и отношений. Целое не является простой суммой частей, а характеризуется качествами, присущими ему как конкретной системе. Невозможно по описанию целого выявить свойства частей, так же как невозможно полностью восстановить целое из характеристик его частей. Необходимо встречное движение, которое предлагает психофизическая парадигма от «сложного к простому». Анализ направляется, прежде всего, на выявление субъективно значимых признаков объекта или события, которое составляет некую стабильную систему, определяющую отношение человека к внешнему миру. Построение такого «ядра» воспринимаемых характеристик открывает затем путь выявления специфических признаков, которые определяют особенности восприятия в зависимости от социо-культурного контекста и задач деятельности, профессионального и обыденного опыта человека, его образования и т.п.

В общем плане анализ с позиции воспринимаемого качества может быть отнесен к абстрактно – аналитической ветви системного подхода (Я. А. Пономарев, 1999). Поскольку невозможно изначально установить элементы или компоненты изучаемой системы, значимые для субъекта характеристики системы должны выявляться в самом процессе оценки воспринимаемого качества. Поэтому изучение воспринимаемого качества должно быть основано на таких исследовательских процедурах, в рамках которых субъект сам определяет **значимые для него** особенности воспринимаемого события (а не следует гипотезе исследователя, давая ему ответы, например, в соответствии с предложенными шкалами оценивания). Мы

предполагаем, что такой путь позволит раскрыть структуру и генезис изучаемой системы.

Понятно, что методический аппарат, обеспечивающий исследование воспринимаемого качества, должен соответствовать представлениям о системном строении объекта исследования. При этом необходимо учитывать его системные связи с другими явлениями жизни и деятельности субъекта в интегральном контексте взаимодействия «человек-среда». Это предполагает использование подходов, которые позволяют интегрировать эмпирические данные и методы исследования, принадлежащие к разным исследовательским парадигмам. Необходимы методы исследования в естественных ситуациях жизни и деятельности человека, а для сохранения валидности результатов лабораторный эксперимент должен воспроизводить основные образующие реальной ситуации (Барабанщиков, 2002). Новая парадигма психофизического эксперимента требует создания процедур, позволяющих «измерение» характеристик восприятия и характеристик среды в едином процессе их взаимодействия (в процессе формирования «воспринимаемого качества»).

Дальнейшее изложение материала будет направлено на аргументацию положений, предложенных для обсуждения в этой главе. Иллюстрация различных планов анализа будет осуществляться на примере экспериментальных исследований. Мы сформулируем основные позиции перцептивно-коммуникативного подхода и дадим описание экспериментальной парадигмы исследования. При этом будет показана логика развития методического аппарата в связи с усложнением объекта исследования – от слухового восприятия простых звуков до восприятия многомодальных событий, средств деятельности и общения.

### **3. Восприятие акустических событий**

На акустической сенсорной модальности наиболее заметно расхождение между теоретическими представлениями, развиваемыми в психоакустике, и характеристиками слухового восприятия, которые проявляются в повседневной жизни людей.

В подавляющем большинстве экспериментальных психоакустических исследований используются тональные звуки или синтезированные шумовые

сигналы, что не позволяет распространить получаемые результаты на случаи восприятия естественной акустической среды. Как правило, исследования ведутся в направлении анализа двух простых измерений: высоты и громкости. А в качестве некоторой целостной характеристики рассматривается тембр. Пока трудно говорить об этих работах как об исследованиях слухового восприятия, понимая под последним процесс порождения целостного образа. Точнее назвать их исследованиями слуховых ощущений.

Методологически более адекватным является подход к исследованию структуры слухового образа и механизмов его формирования как к целостной динамической системе, обладающей качественным своеобразием, свойства которой несводимы к свойствам ее элементов (признаков). Т.е. речь идет о системном анализе слухового восприятия, магистральная задача которого связана с описанием структуры образа, динамики его становления и развития. Поскольку в восприятии отражаются события реальной действительности, содержание образа не существует безотносительно к предмету. Предметно-смысловое измерение восприятия органически связано с пространственно-временным и модально-качественным.

Необходимо отметить, что представление о предметности образа продуктивно использовалось в области зрительного восприятия и почти не разработано применительно к слуховой модальности. Вместе с тем именно здесь предметность оказывается свойством, необходимым для интерпретации изучаемых феноменов. Слуховой образ как «образ предмета» характеризуется многозначностью и «размытостью» (существует множество звучаний, признаки которых не соотносятся однозначно с конкретным звуковым объектом). Степень многозначности и «размытости» образа зависит от жизненного опыта индивида, предметного и социально-культурного контекста, специфики решаемых человеком задач и т.д. (Блауэрт, 1979; Даниленко, 1988; Даниленко, Носуленко, 1991; Носуленко, 1985a, 1985b; 1986, 1988; Ballas, 1993; Ballas, Mullins, 1991; Castellengo, 2005; Björk, 1985 и др.).

Поэтому одну из главных проблем анализа слухового восприятия мы связываем с поиском такого описания объекта восприятия, в котором отражаются свойства, детерминирующие предметность образа. Требование одновременного анализа свойств физического объекта и его чувственного образа означает принятие

психофизической методологии исследования. Однако необходимость выявления характеристик объекта, определяющих его предметные свойства, ставит множество вопросов, касающихся, прежде всего, проблемы его физического описания. Ясно, что качество физического описания объекта («физическая модель») зависит от тех представлений нем, которые сформировались в естественных науках, в первую очередь в физике. Эти представления не всегда учитывают тот факт, что изучаемое физическое явление (акустическая волна) является для человека акустическим событием, элементом его естественной среды.

Рассмотрим подробнее проблему физического описания акустического события, поиска тех особенностей звука, которые характеризуют его как объект слухового восприятия, т.е. определяют его «воспринимаемое качество».

### **3.1. «Физическая модель» акустического события**

При рассмотрении физических моделей звука оказывается, что существует множество способов его физического описания, которые являются тождественными с точки зрения их математического выражения. Иными словами, одни и те же физические явления характеризуются в разных описаниях различными группами параметров (подробнее см. Носуленко, 1988; Римский-Корсаков, 1973).

Что касается окружающих человека естественных акустических объектов, то для их физического описания используется или только язык человеческого восприятия, или статистические данные специальных приборных измерений, не позволяющих построение строгой математической модели (Адаменко, Носуленко, 1981; Блауэрт, 1979; Индлин, 1978; Индлин, Морозов, Носуленко, 1976; Римский-Корсаков, 1960; Ферсман, 1957; Фурдуев, 1973; Шитов, Белкин, 1970). Надо сказать, что классификация звуков акустической среды на основании их физических описаний мало что дает для изучения слухового восприятия, особенно в той постановке вопроса, где требуется найти характеристики определяющие «воспринимаемое качество» события. Один из примеров такой классификации, построенной по материалам, изложенными в работах Б.Р. Левина (1974), Дж. Стретта (1955) и А. В. Римского-Корсакова (1973) показан на рисунке 1.



Рис. 1. Пример классификации физических моделей звука.

Самым общим основанием разделения звучаний является их частотный диапазон. В акустике выделяются инфразвуки (как правило, с частотами, ниже 16-20 Гц), звуки слышимого диапазона (обычно 20-20000 Гц) и ультразвуки, превышающие по частоте звуки слышимого диапазона. Однако понятие «слышимого диапазона» достаточно условное и применимо лишь для интерпретации данных о связи слуховых ощущений с акустическими параметрами звука. Слуховой образ интегрирует данные разных сенсорных модальностей и звуки органной музыки, например, теряют многие качества воздействия на слушателя, если частотный диапазон звука ограничить только слышимой полосой. Имеются данные о том, что инфранизкие составляющие содержатся даже в человеческом голосе (Морозов и др., 1972). Важно понимать, что каждая из трех рассмотренных групп звуков содержит бесконечное число реальных объектов акустической среды человека и отнесение некоторого звука к одной из групп не позволяет идентифицировать конкретный источник звучания.

Другие основания предложенной на рисунке классификации соответствуют классическому представлению теории сигналов (Левин, 1974), согласно которому характер определенности сигнала позволяет описывать его физическую специфику.

В соответствии с этим звуки делятся на детерминированные (сигналы, которые могут быть заданы в виде определенной функции времени) и случайные (хаотическая функция времени). Каждая из этих групп сигналов может разделяться еще по множеству оснований, которые не ограничиваются рассмотренными в данном примере (см. подробнее в Носуленко, 1988а). Важно отметить, что большинство звуков, которые слышит человек, не являются строго детерминированными, а содержат некоторые случайные компоненты. В широком смысле все звуки акустического окружения человека являются случайными, так как невозможно точно предсказать многие изменения в естественных условиях формирования и распространения звуков. В отдельную категорию акустика выделяет также импульсные звуки, которые могут быть одиночными, периодическими и непериодическими. Периодические сигналы могут рассматриваться, например, как модулированные по амплитуде, частоте или фазе и т. п. (Блауэрт, 1979; Стретт, 1955; Цвиккер, Фельдкеллер, 1971).

В самом грубом приближении все звуки разделяются на простые и сложные. К простым относятся гармонические сигналы. Сложные звуки делятся, в свою очередь, на стационарные и нестационарные, периодические сигналы и шумы. Отметим попутно, что понятие простого сигнала в соответствии с его формальным определением является условным даже применительно к тональным звучаниям (в идеальном случае простым звуком будет тон с бесконечной длительностью). В этом смысле все слышимые человеком звуки являются сложными.

Все рассмотренные группы звучаний перекрывают практически всю гамму объектов акустической среды человека. Ясно, однако, что подобное разделение не отражает многих особенностей слухового восприятия. Ведь модулированными периодическими сигналами часто можно назвать как звуки речи, так и многие акустические сигналы животных. Если не выделять существенных для восприятия признаков, то с точки зрения физических характеристик не возникает принципиальных различий, например, между звуками симфонического оркестра и многими техническими шумами. В классификации физических моделей звуков акустической среды человека отсутствуют именно **качественные критерии разделения**, что является условием для отнесения изучаемых объектов к различным классам (Кондаков, 1975).

Таким образом имеющиеся физические модели оказываются недостаточными для описания акустического события, в котором отражаются значимые для воспринимающего субъекта свойства. Это выводит на первый план задачу классификации звуков по основанию их отношения к субъекту, т.е. как объектов восприятия. Другими словами, возникает необходимость рассмотрения событий акустической среды человека с точки зрения их **воспринимаемого качества**.

Необходимо отметить, что специфика звукового события определяется не только свойствами источника звука, но и свойствами среды, в которой распространяется звуковая волна. В этой связи задача анализа касается, с одной стороны, вопросов выявления структуры звуковых волн, так как это ставится в рамках экологического подхода к восприятию (Гибсон, 1988; Gibson, 1950, 1979; Uexküll, 1957). С другой стороны, в описании акустической среды должны идентифицироваться отдельные источники звука, а значит необходимо выявить те свойства акустических волн, которые определяются природой и пространственным положением их источников. Разделить все эти группы акустических признаков информации в рамках физического описания оказывается сложно, а порой и невозможно. Поэтому представляется целесообразным разделять звуки акустической среды, прежде всего, по основанию источников их происхождения, определяющих перцептивно-оценочное ядро воспринимаемого качества звука. Выделение отдельных групп источников, в восприятии которых обнаруживается их «подобие», означает выделение их качественной специфики и, тем самым, позволяет удовлетворить требованию отнесения звуков к определенному классу.

В самом грубом приближении мы выделяем источники **натуральных** и **искусственных** звуков (рис. 2). К первой группе относятся все звуки природного окружения человека, как биологического, так и небиологического происхождения. Они также сопровождают жизнедеятельность человека и животных или функционирование орудий, технических устройств, созданных человеком, но не предназначенных для звукового воздействия. Вторую группу составляют специально сформированные человеком звучания. Это результат направленного синтеза звуков заданной структуры, как правило не связанных с действием природных акустических объектов.

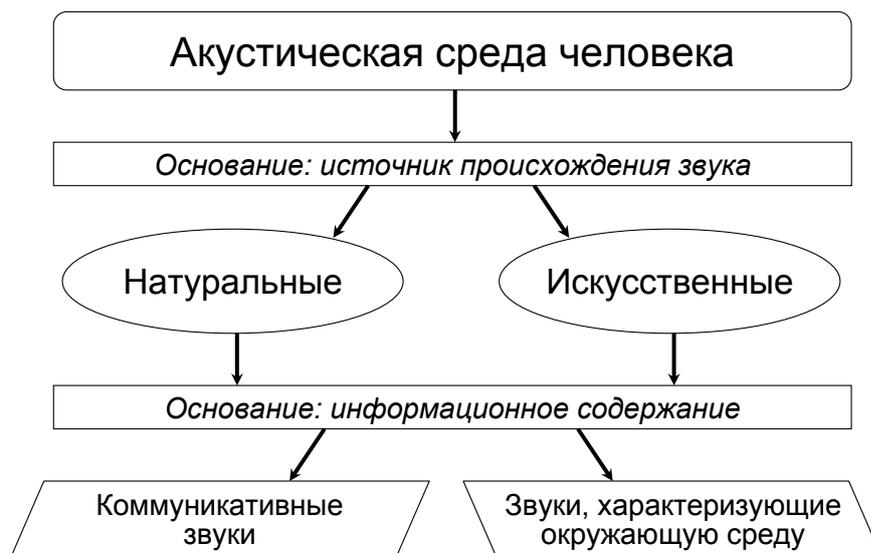


Рис. 2. Классификация звуков как объектов восприятия.

Надо сказать, что вводимое нами понятие «натурального звука» отличается от используемого многими авторами представления (Ферсман, 1957; Фурдуев, 1970; Шитов, Белкин, 1970; Ballas, 1993; Ballas, Mullins, 1991 и др.). В большинстве работ термин «натуральный» используется в том же смысле, который мы придаем термину «естественный» в понятии «естественная среда» - для обозначения объектов и ситуаций естественного окружения человека.

Среди натуральных звуков биологического происхождения следует разделить биоакустические сигналы человека и животных. Они формируются органами звукопорождения и в большинстве своем выполняют коммуникативную функцию. К натуральным звукам не биологического происхождения относятся природные шумы (шум ветра, воды и т. п.), шумы, возникающие при взаимодействии человека и животных с окружающей средой, а также технические шумы. Необходимо подчеркнуть, что производимые техникой шумы относятся к натуральным в том случае, если ее назначение не связано с направленным формированием звука.

Особого внимания заслуживают музыкальные звуки. По способу возникновения они являются натуральными, хотя некоторые из них могут быть отнесены и к искусственным звукам, например, звучание электромузыкальных инструментов. Натуральные музыкальные звуки могут быть как биологической (вокальная музыка), так и небиологической природы. Звуками не биологического

происхождения являются звучания большинства музыкальных инструментов. Можно выделить так называемую конкретную музыку, в которой звучания музыкальных инструментов сочетаются с различными природными звуками.

Выделение искусственных звуков в отдельную группу объектов слухового восприятия связано, в частности, с широким распространением акустического синтезирования. Электронный синтез делает возможным получение звучаний, не имеющих прежде аналогов в акустической среде человека. Важно отметить, что в этом смысле большинство простых и сложных звуков, применяемых в экспериментальных исследованиях слуха являются искусственными.

К искусственным относятся и звуки, получаемые при преобразовании их характеристик. Современные акустические средства позволяют так видоизменять слышимые звуки, что они приобретают совершенно новые для восприятия качества. Примером могут служить изменение скорости воспроизведения фонограммы, транспонирование спектра, различного рода клиппирование, компрессия по интенсивности и по времени и др. Во всех этих случаях возникают звуковые объекты, которые даже при сохранении какого-то качества исходного звука приобретают новые характеристики. Такие трансформации могут как отдалять преобразованное звучание от слышимых прежде, так и, наоборот, приближать его к звуку, который известен, но не имеет ничего общего с первоначальным источником. При восприятии такие звуки могут сместиться в совершенно новую предметную область, часто весьма далекую по своему содержанию от натуральных звучаний.

Наконец, необходимо специально выделить звучания, воспроизводимые различными устройствами записи, приема и передачи акустической информации. По своему назначению эти устройства должны передавать звук с минимальными искажениями. Но при введении любого опосредующего канала неизбежно возникают искажения, связанные как с техническими характеристиками самого канала, так и с условиями записи (приема) и воспроизведения. Получаемые при этом звуки также приобретают характеристики искусственных.

Возможно еще одно основание классификации звуков, связанное с их информационным содержанием. В этом случае дифференцируются звуки, выступающие как средство коммуникации, и звуки, содержание которых ограничено информацией об окружающей среде. Первая группа касается ситуаций, в которых

коммуникативная часть сообщения настолько значима для субъекта, что акустические характеристики звука уходят на задний план, например, при передаче важного сообщения по радио. Вторая группа звучаний выделяется там, где точная информация об акустической обстановке некоторого события может оказаться жизненно необходимой, например, для указания на потенциально опасный источник звука. Тогда значимыми признаками воспринимаемого события становятся его акустические параметры.

Очевидно, что одни и те же звуковые события, в зависимости от ситуации, могут относиться к «коммуникативным» или «средовым». В этом заключается главная особенность акустической среды человека, являющейся одновременно и средой коммуникации. В слуховом восприятии отчетливо проявляется коммуникативная функция, обеспечивающая процессы общения и взаимодействия человека с другими людьми, а само восприятие существенно зависит от характера общения (Ломов, 1975, 1981, 1984).

Разумеется, представленная здесь классификация звуков показывает только самые общие направления разделения звуков естественной среды. Анализ проблемы физического описания этих звуков выделил ряд взаимосвязанных вопросов, требующих детального рассмотрения. Прежде всего речь будет идти о соотношении воспринимаемых акустических событий со звуковыми источниками. Эти вопросы непосредственно касаются проблем целостности и предметности восприятия, полимодальности образа акустического события.

### ***3.2. Пространство-время в слуховом восприятии***

Такие системные свойства восприятия как предметность и целостность определяются прежде всего пространственно-временными характеристиками (Ананьев, 1977; Ломов, 1984; Надирашвили, 1976; Рубинштейн, 1946, 1973; Сеченов, 1952; Тюхтин, 1972). Подчеркивая предметный характер чувственных переживаний, И.М. Сеченов писал, что человек «различает раздельность предметов, и такое умение называют способностью обособлять предметы в пространстве; умение же различать перемены в положении и состоянии тел – способностью обособлять явления в пространстве и во времени. Та и другая способность приобретается человеком в раннем детском возрасте, и с этого начинается собственно сознательное

знакомство человека с внешним миром» (Сеченов, 1952, с. 466-467). Способность субъекта к локализации объектов во внешней среде и к оценке качества, величины и направления изменений в этой среде является главным условием формирования адекватного предметного образа (Забродин, 1977).

Согласно классификации задач психологических исследований слуха, представленной Р. Вудвортсом (Вудвортс, 1950), проблема восприятия пространства является главным предметом экспериментального изучения слухового восприятия. На роль пространственной структуры звукового объекта в организации целостного восприятия указывают многочисленные работы по пространственному слуху, а также области восприятия музыки (Блауэрт, 1979; Назайкинский, 1972 и др.). При этом восприятие пространства неразрывно связывается с восприятием временных составляющих акустического события. Так, применительно к восприятию музыкальных звучаний, Е. Назайкинский отмечает, что «комплекс пространственных представлений, связанных с музыкой, занимает огромную область... от опирающихся на звуковую локализацию, на пространственные свойства самого звучания, до компонентов, в которых исходным моментом является время» (Назайкинский, 1972, с. 88).

Все эти положения справедливы не только для музыкального восприятия, но и для всего круга проблем восприятия звуковых событий естественной среды человека. Говоря о пространственном восприятии, мы имеем в виду как способность слуховой системы локализовать звуковые объекты в пространстве, так и способность производить анализ всего комплекса характеристик, значимых для восприятия звукового события. В этом смысле пространственное восприятие необходимо для формирования перцептивно-оценочного ядра воспринимаемого качества события.

То же самое относится и к восприятию динамических или временных характеристик звука. Важно подчеркнуть изначальную специфику звука как динамического, процессуального образования (ведь звучаний нулевой длительности в природе не существует!). Многочисленные работы показывают необходимость определенной организации звукового паттерна во времени, для того чтобы он был воспринят как целое (например, Bregman, 1978, McAdams, 1982, 1984, Risset, 1978, 1994). Важную роль временного параметра в целостном восприятии отмечает в своей работе М. Джонс (Jones, 1976). Это следует из самого названия статьи:

«Время, наше потерянное измерение». Автор показывает, что критерием, по которому осуществляется обнаружение человеком звукового паттерна как целостного образования, является сохранение временного порядка звуков.

Таким образом изучение восприятия пространства неотделимо от исследований динамических компонентов слухового восприятия. Особая роль пространственно-временных свойств в восприятии проявляется в филогенезе слуховой системы, само появление которой связано с выживанием вида. Пространственно-временная информация о звуковом объекте позволяет оценить ситуацию, характеризующую относительное положение живого существа среди объектов внешней среды и динамику их изменений. В этом смысле она является биологически значимой. Так, пространственная ориентация в звуковой среде выделяется в качестве главной функции слуховой системы животных (Константинов, Мовчан, 1985). А звуковая коммуникация у животных направлена, как правило, на выяснение пространственных отношений между взаимодействующими особями.

У человека важнейшим фактором существования психического образа является ориентировочная потребность, обеспечивающая целенаправленную, устремленную на мир внешних объектов деятельность. Ясно, что такая деятельность определяется опытом взаимодействия человека с пространственно разделенными и имеющими свою динамику событиями внешней среды, который индивид приобретает в процессе своего развития. Именно такое наличие памяти о прошлых событиях И.М. Сеченов (1952) выделяет в качестве необходимого условия восприятия обособленных в пространстве и во времени предметов.

Связь пространственно-временного восприятия с предметностью слухового образа обнаружена в экспериментах, проведенных нами совместно с И.А. Даниленко (Даниленко, 1988; Даниленко, Носуленко, 1989, 1991). Испытуемым предъявлялись звучания, характеризующиеся разной степенью «опредмечивания» при восприятии. Среди них были как звучания, хорошо узнаваемые каждым испытуемым (звуки музыкальных инструментов, человеческий голос и т. п.), так и звучания неопределенного содержания. Последние формировались путем инверсии направления при воспроизведении фонограммы, т.е. инверсии во времени. Средства предъявления звучаний позволяли создавать кажущиеся источники звука в разных

точках пространства слушания путем введения канальных разностей интенсивности сигнала. От испытуемых требовалось оценить расстояние между парой кажущихся источников звука, имитируемых в разных точках пространства, и описать сам звук.

Эксперименты показали, что хорошо узнаваемые звучания локализируются испытуемыми значимо точнее, чем звуки с «размытым» предметным содержанием. При этом обнаружилась также связь между точностью локализации и воспринимаемой величиной кажущегося источника звука: чем меньше размер кажущихся источников звука, тем выше точность определения расстояния между ними.

Обособленность акустических событий в пространстве неразрывно связана с их разделением во времени. Это еще раз подтвердили работы Ж.-К. Риссе (Risset, 1978, 1986, 1994), показывающие, что именно уникальность временной структуры звука позволяет выделить его тембр среди массы других звучаний. При этом конкретный тембр всегда относится к определенному объекту среды. А из исследований С. Мак-Адамса (McAdams, 1982, 1984) следует, что звуки разной временной структуры (т.е. воспринимаемые с разным тембром) должны принадлежать различным звуковым источникам (а следовательно, быть обособленными в пространстве).

Таким образом, предметные качества восприятия связаны с пространственно-временными характеристиками звукового объекта. В целом полнота этой взаимосвязи характеризует прошлый опыт индивида. Незнакомый для человека естественный звук и тем более отсутствующий в природе синтезированный звук не воспринимаются в пространственно-временном отношении адекватно их происхождению. Известно, например, что люди, лишенные зрения, успешно ориентируются во внешней среде при помощи слуха. Однако степень этой успешности зависит от знакомства человека как с конкретной ситуацией, так и с характером звукового окружения (Блауэрт, 1979). Пространственно-временная структура звукового объекта и акустической обстановки имеет большое значение и в обеспечении коммуникативной функции восприятия. Именно благодаря пространственной обособленности звуковых объектов возможна существенная помехозащищенность коммуникативно направленных звуков (например, так называемый «коктейль-эффект»).

В психоакустике работы по пространственному восприятию традиционно связаны с изучением бинауральной локализации звука. Достаточно подробный обзор этих работ мы давали ранее (Носуленко, 1988а). Здесь важно подчеркнуть, что исследования пространственного и бинаурального слуха осуществлялись, как правило, с использованием упрощенных звуков, характерных для большинства психоакустических экспериментов, и в акустической ситуации, далекой от естественных для человека условий.

Вместе с тем, пространственно-временные свойства звука приобретают особую роль в формировании слухового образа для ситуаций восприятия звучаний объектов естественной среды человека. Дифференцировка звуков по источникам их происхождения требует выявления пространственно-временных отношений между разными звуковыми объектами восприятия, а также между этими объектами и акустической средой, составляющей контекст или ситуацию восприятия. Поэтому необходим специальный анализ пространственно-временной специфики источников звучаний наряду с акустическими условиями их формирования и восприятия. Так, ряд исследований стереофонии, архитектурной и музыкальной акустики показал, что возможно вполне адекватное пространственное восприятие на основании только информации об акустической ситуации, без непосредственной локализации источников (Фурдурев, 1970, 1973). В.В. Фурдурев (1973) утверждает, например, что преимущества стереофонического звучания музыки связаны не столько с обеспечением возможности пространственной локализации кажущихся источников звука, сколько с воссозданием акустической атмосферы большого зала, куда переносит слушателя стереофонически воспроизводимая музыка. Причем к пространственным характеристикам звучания он относит и временную структуру ранних отражений (реверберации), которая определяет впечатление объема помещения прослушивания.

Значимость акустической ситуации легко осознает человек, впервые оказавшийся в заглушенной акустической камере. Ее конструкция обеспечивает как абсолютную изоляцию от внешних звучаний, так и отсутствие отраженных звуков. Ощущения человека, находящегося в таком помещении, в какой-то степени аналогичны ощущениям в условиях невесомости: их описания оказываются достаточно сходными (см., например, Гримак, 1978). Это можно объяснить тем, что

в обоих случаях человек лишается некоторой информации, непрерывно поступающей по одному из сенсорных каналов. Эффект пропадания такой привычной информации (связана ли она с гравитационной составляющей или же характеризует акустическую обстановку) оказывается, как правило, очень сильным. Важно отметить, что и вестибулярная и слуховая системы обеспечивают ориентацию человека в пространстве. В акустической камере совершенно иначе, чем в обычной обстановке, воспринимается не только пространство помещения, о характеристиках которого человек просто не способен составить представление, но и любые привычные звуки. Оказываются неузнаваемыми, например, собственный голос или голос собеседника. С потерей пространственной информации о звуковом объекте теряются многие эстетические и эмоциональные качества звучания, становится трудно оценить расстояние до источника звука. Все эти в целом известные факты показывают важность опыта предметного восприятия звуковых объектов, обособленных в окружающем человека пространстве.

Таким образом, при изучении слухового восприятия невозможно абстрагироваться от влияния акустической ситуации на результат восприятия. Более того, во многих случаях для адекватного восприятия естественных звуков требуется помещение с вполне определенными характеристиками. Церковная музыка, которая отличается строгим стилем, может исполняться в залах с очень большим временем реверберации. Однако игра современного симфонического и тем более эстрадного оркестра в церкви вызвала бы какофонию звуков. Нельзя в очень больших залах исполнять камерные произведения – воздействие такого исполнения будет очень далеким от задуманного автором. На значение окружающей ситуации в восприятии обращает особое внимание Р. Тэйлор (1976), показывая принципиальную роль познаний в акустике (и в психоакустике) архитектора, создающего помещения прослушивания. Так, «современный любитель музыки в отличие от его предков уже не может удовлетвориться акустикой знаменитых старых залов. Современные туалеты настолько изменились, что поглощение, обусловленное публикой, значительно снизилось. Дамы в мини-юбках в этом отношении не могут конкурировать со своими прабабушками, облаченными в пышные туалеты, и поэтому теперь время реверберации залов, несомненно, увеличилось по сравнению с добрыми старыми временами» (Тейлор 1976, с. 189).

Оценка человеком акустической ситуации позволяет ему точнее осуществлять пространственную локализацию звуковых источников. Установление их пространственных координат обеспечивается целым комплексом характеристик, связанных не только со способностью бинаурального слуха определять направление на источник звука, но и с анализом его динамических составляющих. Ориентации человека в окружающей среде определяется также способностью слуховой системы оценивать и измерять пространственные характеристики самого звукового объекта. Именно благодаря пространственным свойствам слуха значительное количество признаков, которые человек использует при описании звуков, так или иначе связаны с представлениями о форме и величине слухового образа.

При этом восприятие пространственной структуры звука в естественной ситуации тесно связано с динамикой звука. Комплексность факторов, определяющих свойства восприятия сложного звука хорошо показана в работе Назайкинского. «Важным фактором слуховой оценки пространства является зависимость крутизны фронта звуковой волны от удаленности источника звука. Известно, что способность уха реагировать на структуру волнового фронта имеет большое значение для оценки расстояния. Чем больший путь проходит звуковая волна, тем меньше ее крутизна... И наоборот, чем ближе источник, тем круче фронт... Особенно ярко способность оценивать крутизну волнового фронта сказывается на низких звуках, а также на инфранизких частотах. В музыкальном исполнении такими инфразвуковыми частотами являются, например, частота вибрато (6 – 6,5 Гц), ритм быстрых пассажей – равномерное движение шестнадцатых либо тридцать вторых в быстром темпе, или специальные приемы исполнения – трель, тремоло. Поэтому чем больше источников низких частот в звучании музыкального произведения, тем более рельефной кажется стереофоническая пространственная картина оркестра или вокального ансамбля, а также точнее определяются пространственные координаты отдельных инструментов» (Назайкинский, 1972, с. 121).

Итак, в естественной ситуации человек легко идентифицирует звук, определяет направление на его источник, оценивает расстояние до источника и т.п. При выявлении этих параметров акустической среды человек пользуется целой системой признаков звучания. В нее входят как пространственно-временные характеристики самого источника, на который ориентировано в данный момент

внимание слушателя, так и всего контекста звуковой среды, дающего представление об акустической ситуации в целом. Здесь имеются в виду как звуки других источников, так и звуки, отраженные от неизлучающих предметов, в частности временная структура этих отражений.

Предметный образ звукового события, воспринимаемого обособленным в пространстве и во времени, является полимодальным. Это свойство полимодальности является одной из важнейших характеристик целостности восприятия.

### **3.3. *Полимодальность восприятия акустических событий***

Полимодальный характер восприятия обсуждался неоднократно в работах многих авторов (Иванов, Рубахин, 1983; Кравков, 1948; Соколов, 1887; Brown, Condon, Hitchcock, 1966; Castellengo, Dubois, 2005; Karwoski, Odbert, Osgood, 1942; Kinney, 1961; Lackner, 1983; Marks, 1979; Warren, 1970; Williams, Aiken, 1977 и др.). В наших исследованиях также отчетливо проявилась полимодальность слухового образа (Ломов, Беляева, Носуленко, 1986; Носуленко, 1988). Как отмечает Б.Г. Ананьев (1977, 1982), восприятие и дифференциация пространственных и временных свойств среды лежит в основе полимодального характера образа. В процессе онтогенетической эволюции образуются межанализаторные интермодальные сенсорные системы, переходящими в перцептивные системы, одной из которых является речеслуховая система, анализирующая слуховые, вибрационные, гравитационные, кинестетические тактильные и другие сигналы. В окружающем нас мире мы **слышим** не только шумы, но также и, например, проезжающий мотоцикл красного цвета с отвратительным запахом выхлопных газов. То, какая модальность может оказаться ведущей, во многом зависит от типа выполняемой человеком деятельности.

Касаясь проблемы полимодальности слухового образа, Б.М. Теплов отмечает, что «у лиц с высокоразвитым внутренним слухом имеет место не возникновение слуховых представлений после зрительного восприятия, а непосредственное слышание глазами, превращение зрительного восприятия нотного текста в зрительно-слуховое восприятие. Сам нотный текст начинает переживаться слуховым

образом... человек приобретает способность слышать читаемые глазами ноты и видеть нотную запись слышимой музыки» (Теплов, 1985, с. 172).

Полиmodalность восприятия, проявляющаяся прежде всего в целостной взаимосвязи впечатлений слуховой и зрительной модальностей, следует из многочисленных работ по синестезии или «цветному слуху» (Галеев, 1976, 1987; Рубинштейн, 1957; Соколов, 1887). В качестве примера межчувственных взаимодействий обычно рассматривают факты представлений о размерах или объеме звучаний: низких звучаний как «больших» и «толстых», а высоких – как «маленьких» и «тонких». Такое соответствие, как правило, имеет основание в реальных размерах источников звука – для создания высокого звука требуется излучатель меньшего размера. Здесь межmodalная взаимосвязь отражается на уровне элементарных ощущений. На уровне целостного восприятия межсенсорное взаимодействие проявляется более конкретно через предметность полиmodalного образа.

Предметность слухового образа формируется по мере накопления данных о соотношении слуховых впечатлений и впечатлений других модальностей (прежде всего – зрительной и тактильной). Наибольший интерес представляет связь характеристик слухового образа с зрительно воспринимаемыми характеристиками звукового объекта, поскольку как зрение, так и слух предназначены для дистантного восприятия. Факты визуализации слухового образа, возникновения зрительных образов при прослушивании звука, несомненно, определяются опытом предметной деятельности человека. Вместе с тем, сам полиmodalный характер предметного восприятия предполагает существование и обратного явления – возникновения слуховых образов на основании зрительной информации.

Примеры создания такого многоmodalного образа при наличии только зрительно воспринимаемых объектов можно найти там, недостаток многообразия воздействий разной модальности компенсировался изошренностью использования имеющихся средств. Так, например, отсутствие технических возможностей записи звука в немом кино привело к появлению выразительных форм, которые обеспечивали целостный образ восприятия. В искусстве немом кино была создана особая поэтика выражения чувств, которая могла обходиться без звукового сопровождения. Слуховые образы «формировались» на экране средствами

зрительных ассоциаций. «В лучших фильмах природа звука как бы вырастала из немой выразительности. Звуковое содержание эпизода часто решалось строем и монтажом изображаемого, пластике немого кино нередко приходилось еще и "звучать". Изобразительная логика вплотную подошла в немом кино к звуку, вызывая звуковые ассоциации путем выразительного изображения источников звука» (Ждан, 1971, с. 169). Немой киноэкран достиг значительного совершенства в подобном «опредмечивании» слухового образа зрительными воздействиями.

Необходимо отметить, что выразительные средства немого кино, дающие возможность восполнить отсутствие звукового канала, оказывалось не просто средствами зрительного предъявления звучащего предмета. Образ в немом кинематографе представлялся качественно иным, чем в звуковом. Это проявилось сразу, как только были созданы первые звуковые фильмы. Звук заставил изменить саму драматургическую форму фильма. Особое внимание потребовалось уделять целостности звукозрительной формы. Изображение как бы уступило звуку часть своих функций, отпала необходимость поиска изобразительной передачи звука. «Тишину, например, можно уже было просто и непосредственно показать как реальную тишину, не прибегая к изобразительным сравнениям и метафорам» (Ждан, 1971, с. 166).

Во время перехода от дозвуковой эры кино к звуковому экрану обнаружилось и принципиальные различия в характере объектов восприятия зрительной и слуховой модальности. Имеется в виду необходимый физический атрибут звукового события – развитие во времени. Натуральное время, которое требовал звук, оказывалось несопоставимым с конденсированным кинематографическим временем, определяющим логику немого изображения, его особую динамику. Когда Эйзенштейн пытался создать зрительный эквивалент эха, раскатывающегося по Зимнему дворцу после выстрела «Авроры», он был вынужден учитывать динамическую структуру развития звукового события при монтаже изображения. Используемые приемы оказались бы совершенно неестественными при наличии звука.

Вместе с тем звук открыл неограниченные возможности для повышения выразительности зрительного ряда. В первую очередь это проявилось в возможностях использования дополнительной пространственной информации при

создании кинообраза. Здесь особенности пространственного слуха стали использоваться в полной мере, как бы «расширив» рамки киноэкрана. С самого момента появления звукового кино стали утверждаться такие пространственные понятия, как «звуковой ракурс», «звуковой крупный план», «звуковой монтаж» и т.п. Звук позволил как бы ввести дополнительное «измерение» в зрительный образ, создаваемый изображением. Объемность звучания, рельефность звуковой картины добавляет плоскому изображению киноэкрана глубину. Слуховой образ переводит действие на экране за пространственные границы самого экрана.

Приведенные примеры показывают, что в конечном счете именно через предметность обнаруживается полимодальность восприятия. Если мы видим какой-либо предмет, то он узнается «не просто как видимая форма, ни и как вещь осязаемая, слышимая, тяжелая, легкая, как острая, мягкая, теплая, съедобная и т.п.» (Жинкин, 1971, с. 237). Точно также мы определяем свойства предметов, услышав связанные с ними звучания.

Наиболее ярко взаимодействие модальностей в образе восприятия, а также феномен трансформации образов одних модальностей в другие (в частности, синестезии) обнаруживается в слове как универсальном «перекодировщике» (Ананьев, 1982; Кравков, 1948; Ломов, Беляева, Носуленко, 1986). При этом для описания свойств звука человек неизменно использует не только признаки других модальностей, но и выражает некоторые предметные качества, указывающие на конкретный тип объекта, порождающего слуховой образ.

Для иллюстрации этих положений, дадим пример описания звука, сделанного одним из испытуемых в эксперименте по восприятию качества звучаний музыкальных отрывков: «...когда в жаркую погоду нагретый асфальт... и через этот колеблющийся воздух видно предметы, они нереальные и неестественные, какие-то качающиеся,двигающиеся... и вот впечатление, что здесь тоже передо мной нагретый воздух...и вот эти щеточки, тарелочки (музыкальные инструменты – В. Н.) проходят через эту систему... значит, они, во-первых, качаются как-то неестественно в пространстве, и их спектр очень смазанный, идет с такой же чистотой, как вот... если б я смотрел через... нагретый асфальт...» (Ломов, Беляева, Носуленко, 1986).

Итак, в слуховом образе четко проявляется полимодальный характер восприятия. Наряду с пространственно-временными характеристиками образа,

полиmodalность указывает на его отнесенность к звуковому источнику. Однако эта предметная отнесенность зависит прежде всего от опыта взаимодействия субъекта с предметами окружающей среды и от актуальной ситуации этого взаимодействия. Поэтому специфика звукового источника (его «воспринимаемое качество») будет различной как для разных ситуаций, так и для разных субъектов восприятия.

В психоакустике принято считать, что специфика звукового источника отражается в тембре звука.

### **3.4. Тембр как качественная характеристика акустического события**

Тембр является гораздо менее изученным качеством звука, чем громкость или высота. Кроме того, он до сих пор не имеет достаточно удовлетворительного (т. е. несущего некоторый конструктивный смысл) определения. Обычно тембр характеризуют как такой атрибут слухового ощущения, который позволяет отличить два звука, имеющих одинаковую высоту, громкость и длительность (Кузнецов, 1981; Von Bismark, 1974a, 1974b; Castellengo, Dubois, 2005; Grey, 1977; Pratt, Doak, 1976; Risset, 1978, 1994). Фактически такое определение означает возможность качественного разделения акустических событий, отнесения их к разным классам по результатам восприятия, т.е. с позиции воспринимаемого качества этих событий. Поэтому все попытки найти физические детерминанты тембра звука представляют для нас интерес как дающие информацию о возможных путях физического анализа акустических событий.

Необходимость использования понятия тембра для описания качеств звука возникает сразу же, как только исследователь переходит к изучению восприятия звуков, отличных от тональных. При этом обнаруживается явная ограниченность результатов, полученных с использованием упрощенных стимульных воздействий. Так, в известной работе Ж. Риссе «Парадоксы высоты» (Risset, 1978) наглядно продемонстрирована непрямая связь воспринимаемой высоты сложного синтезированного звучания со спектром воздействующего звука. Исходным феноменом, послужившим основанием для проведения экспериментов, был полученный еще ранее Р. П. Шепардом (Sheppard, 1964) феномен ощущения плавного нарастания высоты звука, основная частота которого в действительности циклически повторяется, но сопровождается изменением интенсивности

составляющих спектра. Если же изменение частоты происходило достаточно быстро, то также воспринималось возрастание высоты, но происходящее не плавно, как бы по спирали.

Автор объясняет эти феномены двойственностью высоты сложного звука: высоты «тональной» и высоты «спектральной». Тональная высота характеризует восприятие изменения высоты тона в пределах октавы, а спектральная – особенности восприятия звуков как низких или высоких на всей шкале слышимых звуков. Синтезируя тестовые звуки специальным образом, т. е. манипулируя соотношением амплитуд спектральных составляющих в сложном звуке, Ж. Риссе попытался экспериментально разделить эти компоненты восприятия высоты. Так, например, при постепенном увеличении амплитуды высокочастотных составляющих в спектре звука возникает впечатление возрастания общей высоты звучания. При этом абсолютная (тональная) высота звука остается в пределах октавы неизменной. Автор предполагает, что анализ этих двух типов высоты осуществляется различными механизмами. Впоследствии детальный анализ слуховых эффектов, подобных описанному, а также ряда других слуховых иллюзий дан в работах многих авторов (Lackner, 1983; Risset, Wessel, 1982; Sheppard, 1983; Warren, 1983).

Восприятие высоты оказалось сложно связано не только со спектром сигнала, но также и с темпом повторяющихся звуков. Так, при замедлении темпа звучаний, неизменных по спектру, возникает впечатление постепенного уменьшения высоты предъявляемых звуков. Это достаточно типичный пример того, что при анализе восприятия нельзя рассматривать воздействия как изолированные во времени и в пространстве явления, даже если при их физическом описании удастся пренебречь возможной связью между различными элементами воздействия.

Главный вывод, сделанный в работе Ж. Риссе, заключается в том, что при восприятии сложного звука связь между изменениями физической частоты звука и воспринимаемой высотой может быть совершенно неожиданной; т.е. воспринимаемая высота не так жестко зависит от физической частоты, как это следует из классических психоакустических исследований. Автор придерживается мнения, согласно которому в основе восприятия звука лежит восприятие тембра, а высота является одним из измерений этого более целостного качества.

Разводя понятия высоты и тембра звука, Ж. Риссе предполагает следующие объективные основания этих качеств: составляющие спектра сложного периодического звука имеют некоторое распределение; высота характеризует фокусировку этого распределения, а тембр – распределение в целом. В то же время представления о тембре как о субъективном качестве, отражающем частотный спектр звучания, явно не достаточно. Ведь человек легко распознает тембр звуков несмотря на многочисленные искажения в спектре сигнала, возникающие, например, при плохом качестве звуковоспроизводящей аппаратуры. Кроме того, спектр звука подвержен многообразным изменениям даже в процессе прохождения от источника до слушателя (в воздухе). Точно так же спектр связан с направленностью излучения звука: звуковое поле, например, музыкальных инструментов анизотропно, т. е. при движении вокруг инструмента спектр поступающих звуков сильно изменяется. Однако все эти изменения не мешают адекватному восприятию звука (как предметного звука конкретного источника). Так же не мешают правильно воспринимать тембр звучания многочисленные отраженные звуки - реверберация, изменяющие до неузнаваемости спектр приходящего звука.

В то же время достаточно сменить направление движения магнитофонной ленты, на которой записаны звуки рояля, чтобы сделать тембр звучания совершенно неузнаваемым, несмотря на то, что спектральные компоненты остаются прежними, т.е. для восприятия тембра оказываются весьма существенными динамические характеристики звучания. В целом ряде исследований показано, что для создания тембра звука, соответствующего заданному, важно не столько сохранить величину того или иного параметра, сколько обеспечить сохранение взаимосвязи между разными параметрами (Von Bismark, 1974a, 1974b; Gabrielsson, 1973, 1981; Morill, 1981). Именно эта информация является наиболее важной для человека характеристикой для оценки состояния окружающей среды. Ж. Риссе выявил в своей работе, что именно тембр обеспечивает возможность узнавания источника звука (т.е. его опредмечивание), а также правильной ориентировки в пространстве звуков.

Что касается особенностей восприятия высоты, то здесь существенно влияние контекста звуков и опыта человека на оценку параметров конкретного звучания. Даже в простейшем случае восприятие высоты связано как с различными признаками, характеризующими природу сигнала, так и с состоянием индивида и его

«историей». Музыкант оценивает отношения между высотами, вырабатывая (обычно бессознательно) стратегии оценок в соответствии со своим образованием. Так, представитель «западной» цивилизации пытается привести в соответствие с хроматической гаммой звуковые интервалы, созданные на «востоке», принципы формирования которых подчиняются иным пропорциям. При этом в зависимости от контекста одни и те же звуки могут вызывать различные стратегии идентификации интервала. Тембр же звука как более целостная его характеристика гораздо менее зависит от контекста звучаний, а в большей степени определяется особенностями опыта индивида по восприятию встречающихся в его жизни звуков, прежде всего – натуральных.

Исследованию тембров натуральных звучаний посвящено множество работ. Особый интерес к этой области исследований связан с развитием средств электронного синтеза звуков. Для создания искусственных звучаний, сходных по своим характеристикам с натуральными звуками, необходимо выявить систему физических характеристик звучания, которая обеспечивает определенный образ восприятия. Поэтому многие работы были направлены на изучение параметров натуральных звуков (как правило, звуков музыкальных инструментов).

В русле этих работ проведено, например, исследование Д. Морила (Morill, 1981), показавшее недостаточность существующих описаний физических характеристик натуральных звуков для синтеза аналогичных сигналов. Так, обнаружилось, что даже если тембр одиночного синтезированного звука воспринимается как совершенно идентичный тембру натурального музыкального инструмента, то эти же звуки, скомбинированные во фразу или в мелодию, уверенно воспринимаются как искусственные. Проведя исследование натуральных звуков, получаемых при игре на трубе, автор обнаружил существование важных динамических нюансов звучаний при исполнении мелодии, отличных от звучаний отдельно воспроизводимых нот. Введя в программу синтеза обнаруженные динамические параметры, такие, как максимальная амплитуда музыкальной фразы, длительность каждой ноты и особенности изменения огибающей сигнала при игре музыканта, ему удалось создать синтетические музыкальные фразы, достаточно сходные по тембру звучания с натуральными звуками.

Исследование пространства тембров музыкальных звуков с целью выявления необходимой для их синтеза структуры проведено также в работе Д. Вессела (Wessel, 1978). Автор использовал данные, полученные при субъективном шкалировании параметров звукового объекта для создания компьютерных программ синтеза музыкальных звуков заданного тембра. Позднее Д. Вессел и Ж. Риссе обобщили результаты проведенных ими исследований (Risset, Wessel, 1982), предложив описание процессов восприятия тембра на основании разработанных ими моделей синтеза звуков.

Задаче выявления физических характеристик звука, ответственных за создание определенным образом воспринимаемого тембра, посвящена также работа Ж. Ассейага и др. (Assayag, Castellengo, Malherbe, 1985). В ней специально ставится вопрос о поиске компромисса между данными, полученными в исследованиях слухового восприятия, и данными, полученными в акустических исследованиях. Эти два типа исследований должны иметь взаимодополняющий характер, с тем чтобы построить такие физические описания звуков, которые окажутся достаточными для формирования (синтеза) звуков (и понятных для человека, далекого от физики, например для композитора). Авторы рассматривают разные способы построения физических моделей: статические фотографии структуры спектральных составляющих, описание динамических спектров и т. д., а также различные математические модели описаний.

В аналогичном направлении рассматривается проблема синтеза человеческого голоса (Rodet, Potard, Barriere, 1985). Так же ставится задача выявления соотношения между физическими описаниями голоса и когнитивными моделями его восприятия с целью синтеза. Показано, что разработка программы синтеза звуков заданного тембра способствует продвижению по пути раскрытия механизмов их восприятия. Авторы дают примеры алгоритмов синтеза певческого голоса на ЭВМ, характеристики звучания которого являются достаточно близкими к звучанию натурального голоса.

В целом все рассмотренные работы направлены на поиск физических моделей звука, которые могли бы разделять звучания по воспринимаемому тембру. Вместе с тем они подтверждают ограниченность существующих физических моделей звука

для описания процессов анализа тембра человеком. Необходим поиск системы характеристик звучания, определяющей восприятие тембра как целого.

Большинство указанных авторов считают, что основными физическими характеристиками звука, определяющими его тембр, являются спектр и переходные процессы звука (Вахитов, 1982; Кузнецов, 1981; Порвенков, 1980; Янковский, 1965; Berger, 1964; George, 1954 и др.). Необходимо отметить, что переходные процессы (к которым относятся атака и затухание звука) сопровождаются расширением спектра. Поэтому можно сказать, что тембр определяется спектром звука и характером его изменений во времени. Параметрами, так или иначе влияющими на динамику изменений спектра во времени, являются также реверберация, вибрато (низкочастотные амплитудная и частотная модуляции), биения, нелинейность кривых равной громкости, нелинейность слуха, расстояние до источника звука и др. (Кузнецов, 1981). В психоакустике до сих пор является нерешенным вопрос о том, влияют ли фазовые отношения между гармониками сложного звука на его тембр. Согласно классическим исследованиям Х. Гельмгольца (Helmholtz, 1984), любое такое влияние несовместимо с его резонансной теорией. Однако рядом исследователей показано, что, по крайней мере, при определенных условиях фазовые отношения могут играть важную роль в изменении тембра звука (Craig, Jeffress, 1962; Kubovy, Jordan, 1979; Plomp, Steeneken, 1969). Отметим, что большинство из этих параметров определяются не столько характеристиками звучащего источника, сколько свойствами среды, в которой распространяется звук.

Практически всеми исследователями подчеркивается многомерная природа тембра. Попытку оценить размерность тембрального пространства, основанную на суждениях испытуемых о сходстве между 16 музыкальными инструментальными звуками, предпринял Дж. М. Грэй (Grey, 1977). Он использовал стимулы, синтезированные компьютером, которые были основаны на анализе натуральных инструментальных звучаний. Суждения испытуемых о сходстве между звуками были обработаны методами многомерного шкалирования и кластерного анализа, которые дали согласующиеся результаты. Полученные данные позволили автору представить трехмерное пространство тембров. Оси этого пространства интерпретировались следующим образом: (1) спектральное распределение энергии (звуки, имеющие узкие и широкие спектральные полосы и соответственно разную

концентрацию энергии в нижних гармониках, оказались на разных полюсах этой оси); (2) наличие синхронности в протекании переходных процессов верхних гармоник звука; (3) наличие низкоамплитудной, высокочастотной энергии в сегменте атаки.

Используя стимулы и метод обработки, подобные тем, которые использовались в предыдущем исследовании, Д.К. Эресман и Д.Л. Вессел (Ehresman, Wessel, 1978) получили двухмерное пространство тембров, причем оси полученного пространства интерпретировались так же, как и первые две у Дж. М. Грэя (авторы дали им такие условные наименования, как «яркость» и «спектральное изменение»). Количественной мерой спектрального распределения энергии они предложили считать момент первого порядка усредненной амплитуды гармоник.

Методы многомерного шкалирования применили также А. Ведин и Ж. Гоуде (Wedin, Goude, 1972) для исследования размерности восприятия инструментального тембра. При этом были вычленены три фактора, связанные с определенными характеристиками огибающих спектра звука, которые частично совпадали с данными предыдущих авторов. Однако, Дж. М. Грэй (Grey, 1977) подверг сомнению результаты этих авторов, поскольку в их экспериментах использовались стимулы, не уравненные по высоте, громкости и длительности, что могло по его мнению, внести искажения в определение размерности тембрального пространства.

Другой способ изучения размерности тембра основан на использовании метода семантического дифференциала. Звуки оцениваются испытуемым при помощи некоторого количества биполярных шкал, характеризующихся противоположными вербальными атрибутами, такими, как «острый – тупой», «холодный – теплый» и т.п. Ж. Бисмарк (Von Bismark, 1974a, 1974b) просил испытуемых оценивать 35 синтезированных звуков, применив набор из 30 шкал. Факторный анализ, использованный при обработке полученных данных, показал, что 4 фактора могут почти полностью объяснить различия в тембре, однако только шкала «острый – тупой» могла служить для описания тембра в целом. Дальнейшие эксперименты показали, что острота (или яркость) тембра в первую очередь определяется диапазоном частот, в котором заключены наиболее интенсивные спектральные компоненты.

Аналогичные результаты были получены в исследовании Л. Пратта и П.Е. Доука (Pratt, Doak, 1976). Испытуемые оказались способными различать с высокой надежностью звуки варьирующего спектрального содержания, используя шкалу «тусклый – блестящий». При этом авторами делается вывод о возможности конструирования подобных вербальных шкал для обеспечения количественной оценки относительной важности факторов, характеризующих тембр. Следует отметить, что такое вербальное обозначение отдельных тембровых качеств звука очень широко используется музыкантами при оценке звучания музыкальных инструментов (Вахитов, 1982; Кузнецов, 1981; Порвенков, 1980; Римский-Корсаков, Дьяконов, 1952; Янковский, 1965). Как правило, вербальные обозначения тембров вполне определенно соотносятся с конкретными областями частот, присутствующих в спектре звука. В этой связи показательна классификация тембров, приведенная в работе Л. А. Кузнецова (Кузнецов, 1981, с. 74). Однако, если учесть, что обычно рассматриваются стационарные звуки, то в используемых описаниях выпадают переходные процессы из группы значимых параметров, определяющих тембр музыкальных инструментов. Так в полученных нами описаниях музыкальных звуков неизменным элементом характеристики воспринимаемого звучания была динамика изменения его качеств во времени (Ломов, Беляева, Носуленко, 1986; Носуленко, 1988а). Ограничивает выводы данной группы исследований также навязывание испытуемым вербальных шкал, по которым они должны осуществлять оценки.

Особое направление в анализе тембра связано с проникновением в эту область аппарата теории информации. В информационных моделях А. Моля и ряда других авторов (Белкин, 1970; Моль, 1966, 1973; Моль, Фукс, Касслер, 1975) тембр рассматривается с позиций целостности восприятия. Для характеристики сообщения, содержащегося в звуковом сигнале, звук описывается последовательностью звуковых элементов, принадлежащих набору  $L$  (громкость) и  $H$  (высота звука), которые являются функциями времени. Считается, что мгновенное восприятие звука определяется этими параметрами, причем громкость ( $L$ ) соответствует амплитуде звуковых колебаний, а высота ( $H$ ) – их частоте. На практике любой символ звукового сообщения содержит больше одного элемента. Множество таких элементов, содержащихся в одном временном кванте восприятия,

составляет спектр этого кванта. Это множество в его цельности воспринимается ухом как тембр элементарного звука (Моль, 1973).

Проведенный анализ показывает, что тембр является одной из наиболее целостных характеристик, определяющих специфику звуковых объектов в окружении человека. Множество исследований направлено на поиск взаимосвязи и различий между тембром и высотой звука, на выявление отдельных измерений в восприятии тембра. Удивительным же является то, что практически ни в одной из этих работ не упоминается фундаментальное исследование Б.М. Теплова о музыкальных способностях (Теплов, 1985), в котором впервые достаточно полно рассмотрены именно психологические проблемы восприятия тембра.

Б.М. Теплов в своем исследовании разделяет восприятие тембра и восприятие гармонии: о тембре, можно говорить в том случае, когда комплекс звуков воспринимается как один звук, т. е. обеспечивает целостное восприятие звучания. Если же удастся выделить слухом все входящие в состав этого комплекса частичные тоны, то речь идет о гармонии. Следует отметить большое сходство положений этой работы с подходами о связи между высотой и тембром звука, развиваемыми современными исследователями. Согласно Теплову, понятие тембра применимо только к сложному звуку. При этом особое внимание автор уделяет необходимости рассмотрения тембра именно как целостного образования, с присущими ему свойствами полимодальности. Что касается поиска характеристики этой целостности, то «можно лишь пытаться более или менее приближенно описать тембр, причем такого рода описания совершенно неизбежно пользуются признаками, заимствованными из области других ощущений, или дают эмоционально-выразительную характеристику». Признаки, «особенно часто используемые для характеристики тембров: 1) светлотные характеристики (светлый, темный, блестящий, матовый и т. а.); 2) осязательные характеристики (мягкий, шероховатый, острый, сухой и т. п.); 3) пространственно-объемные характеристики (полный, пустой, широкий, массивный и т. п.)» (Теплов, 1985, с. 75).

Как мы видели, аналогичные положения доказываются во многих рассмотренных нами работах. Если же еще раз вернуться к вопросу о соотношении тембра и высоты звука, то из работы Теплова следует, что тембр – это свойство каждого звука **как такового**, в то время как высота – это свойство, характеризующее

звук в его отношении к другим звукам. Ощущение музыкальной высоты возникает только при восприятии звуковысотного движения. Поскольку слуховой опыт человека формируется при восприятии сложных звуков, то результаты, получаемые в опытах с простыми звуками, в действительности являются вторичным фактором - «перенесением в эти необычные условия тех особенностей восприятия, которые вырабатывались на восприятии сложных звуков» (Теплов, 1985, с. 83).

В соответствии с предложенной нами классификацией звуков как объектов слухового восприятия, это означает, что восприятие тембра искусственных звуков осуществляется при соотнесении их с эталонами, выработанными у человека в результате его опыта восприятия натуральных звуков в естественных условиях.

Комплексный характер тембра звука и неопределенность его параметров проявляются в том, что практически трудно дать точное физическое описание звука с присущим ему тембром. Так, «единственный способ однозначной фиксации тембра в нотной записи – это указание того **инструмента или голоса**, которому поручается исполнение записанной строки» (Теплов, 1985, с. 90). Это положение еще раз показывает, что тембр является в значительной мере характеристикой предметного содержания звукового объекта. Обозначение тембра эквивалентно «опредмечиванию» слухового образа. В тембре содержатся как свойства источника звука («*тембр саксофона*»), так и отношение к этому источнику воспринимающего субъекта («*красивый тембр*»). К этому приходят многие современные исследователи (см., например, Castellengo, Dubois, 2005).

Итак, тембр звука непосредственно соотносится с его источником и является одной из характеристик воспринимаемого качества предметов акустического окружения человека, идентификация которых возможна благодаря их пространственно-временной обособленности.

Проблема сохранения пространственно-временных отношений в звучании наиболее остро встает при анализе восприятия звуков, формируемых техническими средствами звукозаписи и звукопередачи. В искусственной акустической среде эти отношения часто искажаются, существенно влияя на характеристики восприятия. Такие искажения пространственной и временной структур звукового поля могут привести к смещению слухового образа в новую предметную область. Именно

поэтому необходимо рассмотреть подробнее вопросы технологического опосредования слухового восприятия.

#### **4. Искусственные звуки естественной среды человека**

Средства преобразования звука настолько глубоко проникли в повседневную жизнь человека, что без них немислимо представление об окружении человека в современном мире. Уже в 60-70-х годах основная масса слушателей более чем в 90% случаев слышит музыку, переданную через электроакустические каналы, а не в натуральных условиях (Моль, 1973). Ясно, что особенности восприятия и, в частности, эмоционально-психологического воздействия акустической среды на человека во многом определяются этими опосредствующими каналами (Мазепус, Носуленко, Цеханский, 1989; Морозов, 1997; Носуленко, 1988а; Носуленко, Силантьев, 1983; Nosulenko, 1991, 1992). Поэтому анализ психологических проблем восприятия звука, продуцированного и преобразованного техническими средствами, нужен не только для изучения возможностей этих средств и разработки требований для их конструирования, но и для выявления тех изменений в восприятии, которые происходят у человека в связи с развитием техники.

При анализе восприятия преобразованных техническими каналами звуков чаще всего используются понятия первичного и вторичного звуковых полей (Блауэрт, 1979; Фурдудев, 1970). Обычно под **вторичным звуковым полем** понимается пространство акустических объектов, искусственно создаваемое при помощи технических средств, передающих звучания некоторого **первичного звукового поля**. Первичное поле состоит из определенных «первичных источников звука». Во вторичном звуковом поле существуют «вторичные источники звука», которые создают у слушателя соответствующий слуховой образ. Разработчики соответствующей техники, как правило, ставят перед собой задачу обеспечения таких физических характеристик вторичного поля, которые были бы наиболее близкими к физическим характеристикам первичного поля. Ясно, что при такой постановке задачи отпадает необходимость оценки характеристик звука, значимых для человеческого восприятия. Как мы уже показали, это чревато применением физических моделей звука, не учитывающих все значимые параметры.

Предложенная нами конкретизация понятия «вторичное поле» заключается в том, что характеристики этого поля должны обеспечивать воспринимаемое качество звука, наиболее близкое к воспринимаемому качеству, возникающему при прослушивании первичных звуковых источников (Носуленко, 1988а). Данное определение понятий первичного и вторичного полей предполагает сопоставление не только их физических (акустических) параметров, но и особенностей слухового восприятия в этих полях. При этом задача точного копирования физических характеристик первичного поля при создании вторичного не является определяющей. Наоборот, такое представление допускает возможность направленного искажения вторичного поля по отношению к первичному с целью получения требуемых характеристик воспринимаемого качества в заданных условиях.

Подобная интерпретация вторичного поля означает адекватное восприятие звуков первичного поля в новых условиях прослушивания. Ю.М. Забродин (1977) формулирует следующие критерии адекватности восприятия: во-первых, это предметность образа; во-вторых, способность субъекта к идентификации воспринимаемых объектов; в-третьих, его способность к различению объектов и явлений на основании образов, возникающих при их восприятии; в-четвертых, способность к упорядочению образов упорядоченных (в физическом смысле) воспринимаемых объектов и явлений.

Если применить к проблеме преобразования звуковых полей эти критерии адекватности, то обнаруживаются очевидные трудности их обеспечения. Во-первых, появляется риск смещения предметного содержания образа, вплоть до того, что воспроизводимый техникой звук будет восприниматься как звук воспроизводящего технического устройства (слышу не «рояль», а «громкоговоритель»). Тем самым теряется возможность идентификации слушателем звуковых объектов с присущими им качествами источников звука, находящихся в первичном поле. Во-вторых, условие различения и упорядочения объектов первичного поля по образам, возникающим во вторичном, также существенно зависит от параметров канала звукопередачи. Здесь в наибольшей степени обнаруживаются пространственно-временные искажения звукового поля (можно вспомнить «коктейль-эффект», демонстрирующий способность различения человеком звучаний, обособленных в

пространстве и во времени). Условие адекватности восприятия предполагает оценивание слушателем качества, величины и направления изменений в звучании вторичного поля, адекватное изменениям, происходящим в первичном. В конечном счете оказываются наиболее существенными те параметры каналов передачи звука, которые обеспечивают локализацию слушателем звуков именно как объектов первичного поля, а также сохраняют динамику изменений в первичном поле, т.е. обеспечивают соответствующее воспринимаемое качество звука.

Необходимо уточнить, для каких ситуаций восприятия имеет операциональный смысл использование понятия вторичного поля. В действительности представление о вторичном поле является достаточно относительным, а его применение для анализа слухового восприятия возможно только в тесной связи с конкретной задачей исследования. Понятие вторичного поля является конструктивным, в первую очередь, для оценки искажения звучания, происходящего при переносе звука из первичного поля во вторичное. Такая оценка возможна только в случае звуковых событий, восприятие которых характеризуется предметным содержанием, связанным с акустическими событиями первичного поля.

В других ситуациях звуковые источники технической системы могут оказаться обычными элементами первичного поля, т.е. элементами акустической среды, в которой осуществляется восприятие. Так, например, звучание радиоприемника будет, с одной стороны, элементом первичного поля (для случая, когда изучается восприятие человеком всего контекста внешних событий), а с другой стороны – окажется вторичным полем (если необходимо определить, в какой степени восприятие звуковой картины, формируемой радиоприемником, соответствует передаваемой при помощи этого радиоприемника действительности). В первом случае все внешние воздействия должны рассматриваться как система равнозначных для восприятия характеристик среды. Во втором – главным объектом восприятия является звук в воспроизводящей системе. При этом все другие события, вся внешняя ситуация, в которой происходит восприятие, представляют собой дополнительные воздействия, часто являющиеся помехой для адекватного восприятия передаваемой информации.

При прослушивании во вторичном поле воспринимаемое положение звукового объекта редко совпадает с реальным местом нахождения физического

источника звука. Основное отличие восприятия записанной звуковой программы от восприятия в условиях первичного звукового поля заключается в том, что, находясь в первичном поле, слушатель не только слышит, но и видит (а также может осязать) источник звучания, в то время как во вторичном поле источником этого звучания становится громкоговоритель, который, как правило, не связан пространственно с точкой локализации звука.

Для описания восприятия во вторичном поле уже недостаточно понятия источника звука. Становится необходимым введение операционального понятия «кажущегося источника звука» (Блауэрт, 1979) или «фантомного звука» (Вудвортс, 1950). В этих понятиях отражается принципиальное отличие пространственной локализации звукового объекта в образе от реального расположения акустического устройства, продуцирующего звук.

Наибольший интерес для исследования представляет как раз тот случай, когда воспринимаемое положение в пространстве слухового объекта (образа кажущегося источника звука) и объекта, излучающего звук (физического источника звука), не совпадают, т.е. ситуация, наиболее характерная для использования современных технических систем. А связанная с исследованием восприятия задача разработчика этих систем заключается в том, чтобы, используя как можно меньше физических источников звука, создать достаточное множество кажущихся источников звука. При этом, управляя характеристиками физических звуковых источников, необходимо искусственно рассредоточить звуковые объекты относительно слушателя так, чтобы возникающий образ наиболее полно соответствовал образу, возникающему в первичном поле. Так, при использовании двух громкоговорителей стереосистемы ставится задача создания образа, например, звучания симфонического оркестра с соответствующей локализацией в пространстве множества исполнителей.

Другими словами, во вторичном звуковом поле должна рассматриваться возможность формирования слуховых объектов в тех точках пространства звучания, в которых отсутствуют физические объекты – излучатели звука. А при сопоставлении двух ситуаций восприятия необходимо учитывать и различия в зрительно воспринимаемом пространстве. Потеря информации как о характеристиках исходной ситуации, так и о характеристиках ситуации

прослушивания неизбежно сказывается на адекватности восприятия звука, воспроизводимого техническими устройствами.

Для целостного восприятия существенно не только то обстоятельство, что в пространстве прослушивания отсутствуют зрительные объекты, соотносимые с кажущимися источниками звука. Принципиальным оказывается существование таких объектов (громкоговорителей и предметов, находящихся в помещении прослушивания), которые не имеют отношения к передаваемому звуковому событию. Более того, зрительные образы существующих во вторичном пространстве предметов, могут оказаться в конфликте со слуховыми образами, как локализуемые в разных точках этого пространства. Рассогласование информации, поступающей по разным сенсорным каналам, часто приводит к существенным искажениям в локализации кажущихся источников звука, а во многих случаях и к ошибкам при опознании звучаний (Блауэрт, 1979; Warren, 1970). При этом зрительная информация оказывает значительное влияние на пространственные характеристики и предметное содержание слухового образа. Это объясняется ведущей ролью зрительной системы в формировании полимодального образа (Ананьев, 1960, 1968; Рубинштейн, 1948; Сеченов, 1952).

Итак, при формировании звука техническими каналами обнаруживается ряд факторов, непосредственно влияющих на различие восприятия во вторичном поле по сравнению с восприятием в первичном. Среди этих факторов основными являются следующие.

- Исходная ситуация звучания первичного поля, в которой отражается пространственно-временная структура звукового события и его акустического окружения. Обычно эта ситуация оказывается заданной. При этом необходимо обеспечить такие условия передачи звука, в которых воздействие на исходную ситуацию будет минимальным (при введении микрофонов и других необходимых технических устройств). В понятие исходной ситуации входит не только представление об акустических характеристиках, но и о зрительных объектах, присутствующих в первичном поле.
- Ситуация воспроизведения вторичного поля. В ней отражается пространственно-временная структура звука, излучаемого системами

звукоспроизведения, а также акустическая обстановка в виде отраженных от окружающих предметов звуков и различных звуковых помех. Ситуация воспроизведения вторичного поля характеризуется также особенностями расположения зрительных объектов в пространстве звучания. Как правило, этой ситуацией можно в определенных пределах управлять, регулируя относительные пространственные координаты места прослушивания и положения звукоизлучателей, меняя звукопоглощающие и отражающие свойства помещения и т. п.

- В-третьих, это собственно характеристики опосредующих каналов, при помощи которых осуществляется формирование вторичного звукового поля. Ясно, что характеристики электроакустических каналов в значительной мере определяют и характеристики вторичного поля при его воспроизведении. Тип устройства, используемого для формирования звукового поля, и его параметры обычно являются заданными конкретными технологическими возможностями. Диапазон изменения параметров аппаратуры устанавливается при ее разработке и изготовлении.

Рассмотренные три группы факторов можно называть «технологическими» факторами, от которых зависит восприятие во вторичном поле. Все они являются условиями формирования вторичного поля, заложенными в параметрах технической системы и в характеристиках используемого пространства.

Вместе с тем при использовании современных технических средств звукопередачи важнейшим звеном в технологической цепочке является человек, управляющий параметрами звука (звукорежиссер или звукотехник). В первую очередь это касается формирования звуковых полей при помощи современной технологии звукозаписи и звукоспроизведения, а также в системах радиовещания, где роль звукорежиссера чрезвычайно высока. Кроме того, звукорежиссер единственный посредник между исполнителем и публикой в современных концертных залах с искусственной акустикой. Поэтому в качестве четвертой группы факторов выделяется деятельность человека, управляющего техникой при формировании вторичного поля. Они будут называться «субъективными» факторами.

В связи со все большей ролью опосредующих технологических каналов в формировании современной акустической среды, необходимо рассмотреть подробнее некоторые особенности технологических и субъективных факторов, проявляющиеся при восприятии человеком звуков акустической среды.

#### **4.1. Технологические факторы в структуре вторичного звукового поля**

Необходимость поиска особых форм представления звука для обеспечения требуемых характеристик воспринимаемого качества следует не только из трудностей копирования параметров первичного звукового поля, но также из необходимости компенсации различий между ситуациями звучания первичного и вторичного полей. Вместе с тем существуют реальные технические ограничения на передачу звука. В наибольшей степени эти ограничения затрагивают пространственные характеристики звукового поля, как раз те, от которых зависят предметные качества в восприятии звуковых событий. Поэтому необходим специальный анализ пространственных искажений, вносимых техникой.

Так, в самой простой – монофонической системе звукопередачи – теряется практически вся информация о пространстве первичного поля. Монофоническое звучание характеризуется локализацией кажущихся источников звука в одной, достаточно узкой, области пространства. Это звучание можно назвать «точечным».

Наиболее широко распространенные стереофонические системы записи и воспроизведения звука являются одномерными. Они позволяют передать во вторичное поле информацию только об одном пространственном измерении трехмерного первичного поля – о распределении кажущихся источников звука по фронту (Адаменко, Носуленко, 1981, 1984; Ковалгин, Борисенко, Гензель, 1978; Маньковский, 1959; Фурдурев, 1973).

Частично преодолены недостатки двухканальной стереофонии в четырехканальной системе (так называемой «квадрофонии»). Потенциально эта система является двухмерной: она может воспроизводить два пространственных измерения первичного поля, обеспечивая локализацию кажущихся источников звука по фронту и по глубине. Но даже самая совершенная квадрофоническая система оказалась не свободной от недостатков в создании звукового пространственного поля. Слушатель, расположившись внутри зоны стереоэффекта, оказывался еще и

внутри оркестра. В результате такая система формирования двухмерного вторичного поля не получила широкого распространения. Фактически двумерными являются и современными многоканальные системы, используемые в кино и в оборудовании так называемых домашних кинотеатров.

Что касается попыток передать во вторичное поле информацию о третьем измерении звуковой картины, обеспечивающем вертикальную локализацию кажущегося источника звука, то они пока могут быть технически реализованы только для узко исследовательских целей.

Таким образом, современные системы звукопередачи и звуковоспроизведения дают существенно измененную пространственную структуру звукового поля, часто весьма далекую от структуры передаваемого звучания. Как отмечают многие авторы, современная акустическая среда состоит в большинстве своем из таких искаженных в пространственном отношении звуковых полей (Высоцкий, 1972; Кононович, 1972, 1974; Маньковский, 1959, 1966; Авербах, 1985; Фурдуев, 1970, 1973).

Важно отметить при этом, что в соответствии с предлагаемым подходом, точное копирование физических свойств первичного поля далеко не главное условие адекватного восприятия во вторичном. Наоборот, изменение физической структуры вторичного поля в сравнении с первичным возможно, а иногда и необходимо для компенсации различий между ситуациями их звучания. Более важным требованием представляется сохранение системных связей в характеристиках вторичного поля, т.е. той системы акустических параметров, которые являются значимыми для сохранения воспринимаемого качества передаваемого звука. Другими словами, искажения вторичного звучания вполне допустимы, если они не нарушают этих системных связей.

С учетом такого допущения возможны даже способы искусственного «восстановления» пространственного измерения звуковой картины, потерянного в канале передачи. Некоторые примеры такого восстановления рассматривались нами ранее (Адаменко, Носуленко, 1981, 1984). Результаты экспериментов по восприятию таких звуков показали явное предпочтение испытуемыми звучания с восстановленным измерением (глубиной) по сравнению со стереофоническим и тем более монофоническим предъявлением. Было подтверждено, что чем больше

измерений сохраняется в пространстве звучания, тем богаче и стабильнее предметный образ воспринимаемого акустического события (Ломов, Беляева, Носуленко, 1986; Носуленко, 1988а).

Однако анализ литературы показывает, что при выборе принципов формирования вторичных полей редко ставится задача сохранения системных качеств восприятия и выявления их связи с системой параметров звукового источника. В основе этих принципов заложены, как правило, представления о механизмах восприятия, следующие из данных традиционной психоакустики. Причем сведения, полученные в психоакустических исследованиях, используются по-разному, в зависимости от технических возможностей реализации необходимых устройств. Ограниченность выводов, полученных из психоакустического эксперимента с использованием искусственных сигналов особенно заметна при разработке принципов звуковоспроизведения, основанных на этих выводах. Рассмотрим несколько примеров.

Эффект перемещения кажущегося источника звука во вторичном поле может быть получен, по крайней мере, двумя способами: изменением интенсивности сигнала в каналах звуковоспроизведения при бинауральном прослушивании или же введением в каналы передачи задержек сигнала во времени. С точки зрения субъекта, находящегося во вторичном поле, будет наблюдаться ощущение смещения звука в пространстве независимо от способа получения такого смещения. Вместе с тем закономерности слухового анализа интенсивностных и временных интерауральных различий в звуке не во всем тождественны (Блауэрт, 1979; Green, 1976; Hansen, 1983). Более того, оказались различными и механизмы восприятия временных и фазовых интерауральных сдвигов. Эти различия выражаются как в общих показателях сенсорной чувствительности, так и в показателях межиндивидуальной вариативности; т.е. при восприятии бинауральный фазовый сдвиг не является эквивалентным бинауральному временному сдвигу (Терепинг, 1983, 1984).

Это означает, что использование при формировании вторичного поля только какого-либо одного из известных способов смещения кажущегося источника звука изначально ведет к искажению связи между характеристиками физического пространства и характеристиками образа. Однако в практике для создания эффекта

перемещения кажущегося источника звука используется в большинстве случаев управление только интенсивностью (т.е. основанное на физической модели, предполагающей интенсивность в качестве ведущего параметра для формирования соответствующего образа). Такой способ управления сигналом является наиболее простым в технической реализации, но он элиминирует ряд системных признаков, необходимых для целостного восприятия звука.

В качестве другого примера можно рассмотреть способы изменения громкости воспроизводимого сигнала. В современных технических устройствах управление громкостью слышимого звука осуществляется путем изменения его интенсивности. При этом обычно учитывается зависимость ощущения громкости от частоты сигнала (кривые равной громкости – см., например, Гельфанд, 1984; Ликлайдер, 1963; Блауэрт, 1979). В результате были разработаны так называемые тонкомпенсированные регуляторы громкости, в которых уменьшению интенсивности сигнала соответствует подъем верхних и нижних частот в его спектре.

Однако в повседневной жизни (в первичном поле) человек сталкивается с ощущением изменения громкости звучащего объекта только в случаях изменения расстояния между объектом и слушателем или в случае возникновения какого-либо препятствия для прохождения звука. При этом происходит изменение не только средней интенсивности звука, но меняется также и соотношение составляющих спектра, которое определяется характеристиками поглощения различных компонентов спектра в среде, проводящей звук. В частности, с увеличением расстояния увеличивается доля поглощения в среде высокочастотных составляющих спектра, т.е. тенденция изменения их интенсивности прямо противоположна изменениям, принятым в регуляторах громкости. Кроме того, изменению расстояния от слушателя до источника звука соответствует изменение соотношения времени прихода различных составляющих спектра сложного звука: скорость распространения в среде разных частот различна. Ясно, что игнорирование этих закономерностей при формировании сигнала также приводит к существенному упрощению характеристик вторичного поля в сравнении с первичным. Следует отметить, что сама возможность управления громкостью звука при его восприятии создает искусственность ситуации прослушивания.

Существенным искажением звуковой картины во вторичном поле по сравнению с первичным является сжатие динамического диапазона звучания. Это уменьшение (в десятки раз) соотношения максимальной и минимальной интенсивности сигнала вызвано трудностью устранения собственных шумов акустического тракта и необходимостью обеспечения линейности его амплитудной характеристики. Снижение динамического диапазона является необходимым, если уровень внешних помех в условиях воспроизведения звука достаточно высок. Так, например, для звукового сопровождения кинофильма в зале кинотеатра невозможно обеспечить идеальный динамический диапазон звучания из-за большого уровня собственных шумов зрительного зала.

Значительным упрощением звучания вторичного поля по сравнению с первичным характеризуются известные способы управления тембром воспроизводимых звучаний. Регулировка тембра осуществляется, как правило, при помощи изменения амплитудно-частотной характеристики канала передачи. Однако, тембр является комплексной характеристикой, неоднозначно связанной с большим числом параметров звучания, и в первую очередь с динамическими параметрами. Учитывая, что, как было показано выше, тембр является характеристикой, позволяющей идентифицировать звук, как таковой, сама идея регулировки тембра представляется сомнительной.

Надо сказать, что динамические (временные) характеристики наиболее часто выпадают из рассмотрения значимых параметров при создании устройств звукопередачи. Измерение параметров акустической аппаратуры осуществляется, как правило, с использованием стационарных сигналов, с минимальной динамикой их характеристик. Вместе с тем динамический режим сложного звучания существенно отличается для восприятия от стационарного и тем более тонального звука (Peterson, 1987).

Из рассмотренных примеров видно, что выбор тех или иных принципов формирования звучания без выявления параметров первичного поля, значимых для восприятия, является причиной априорной искаженности вторичного поля.

Различие ситуаций звучания первичного и вторичного поля связано не только с чисто акустическими различиями, но и с особенностями информации,

поступающей по каналам других сенсорных модальностей. Особое влияние на формирование полимодального слухового образа оказывают зрительные объекты.

Конечно понятия первичного и вторичного полей могут быть также применены и для зрительного восприятия, если интерпретировать вторичное поле как пространство объектов, создаваемых при помощи технических каналов. При таком представлении задача создания вторичного зрительного поля оказывается аналогичной задаче формирования звуковых полей: обеспечение воспринимаемого качества, адекватного воспринимаемому качеству, возникающему в условиях первичного поля. И для слуховой и для зрительной модальности можно говорить о «кажущемся источнике» как о некотором объекте, который локализуется в пространстве и имеет определенное предметное значение для воспринимающего.

Ввиду особой роли взаимодействия слуховой и зрительной модальностей в восприятии рассмотрим некоторые особенности исходной физической природы акустических и зрительных объектов. Такой анализ особенно важен для учета межмодального взаимодействия при формировании вторичного поля техническими средствами.

Одно из различий зрительных и слуховых событий связано с тем, что большинство источников звука могут быть предметами зрительного восприятия только при наличии внешнего источника освещения. Характеристики зрительного восприятия определяются как свойствами самого рассматриваемого объекта, так и свойствами источника света. В этом смысле объект зрительного восприятия оказывается пассивным элементом внешнего воздействия (за исключением самих источников света). Но этот же зрительно «пассивный» элемент среды может быть излучателем звука, т.е. являться «активным» для слухового восприятия. Другими словами, большинство физических объектов не могут быть восприняты зрительной системой в отсутствии источника света, в то время как для слухового восприятия дополнительные источники звучаний не нужны; исключением будет информация о среде, заключенная в отраженных звуках.

Это качественное различие в физической природе световых и акустических событий представляется очень существенным для выявления специфики их восприятия. Его необходимо учитывать при анализе взаимодействия процессов зрительного и слухового восприятия. Так, для случая звукового поля пассивными в

указанном смысле будут незвучащие объекты, информацию о которых слушатель получает, сравнивая отраженные от них звуки со звучаниями акустических объектов.

Другое существенное отличие физической природы объектов слухового и зрительного восприятия связано с тем, что, как уже отмечалось, протяженность звучания во времени является обязательным параметром физической модели акустического события. При построении системы акустических признаков, значимой для целостного восприятия, невозможно дискретное представление о распространении звука в пространстве. В то же время для зрительных объектов (в масштабе отрезков времени, необходимых для зрительного восприятия) физическое (но не психологическое!) описание не требует обязательного введения параметра времени. Возможно дискретное предъявление изображения, «вырванного» из более общего процесса зрительных событий. Понятно, что при изучении слухового восприятия необходим специальный анализ пространственно-временных характеристик звука и их роли в формировании образа.

В этой связи интерес представляет следующая особенность вторичных звуковых полей, отмеченная еще А. Модем (1966). Развитие средств звукозаписи, т.е. техническое обеспечение хранения во времени физического объекта, имеющего собственную протяженность во времени, создало уникальную возможность восприятия звука, аналогию с которой невозможно найти ни в одной из других сенсорных модальностей. Благодаря звукозаписи восприятие может осуществляться в направлении, обратном ходу времени. Запись является обратимой, т.е. ее можно воспроизвести в направлении, обратном тому, в котором звучание осуществлялось в естественных условиях. Кроме того, звуковой материал приобретает свойство делимости. Звуковую запись можно разделить на любое число частей и объединить эти части в любом другом порядке (при этом каждая из частей сохраняет свою исходную динамику).

Данное свойство обратимости звука во времени принципиально отличается от обратимости объектов зрительного восприятия, наблюдаемой, например, при обратном протягивании киноплёнки или инверсии видеозаписи. При зрительном восприятии предметные свойства объекта остаются неизменными независимо от направления движения носителя изображения. В каждый момент времени, даже в статике, демонстрируемые изображения сохраняют в себе совокупность свойств,

которые определяют предметность и целостность восприятия (перемещающийся в обратном направлении автомобиль остается автомобилем).

Иначе обстоит дело при инверсии направления восприятия звука. Характер временной последовательности звуковых событий является необходимым качеством объекта слухового восприятия. Без анализа временных соотношений слышимых звуков невозможно формирование предметного и целостного образа. При изменении направления прослушивания звука часто теряется присущее именно исходному звуку свойство предметности. Это наглядно следует из уже упомянутых экспериментов И.А. Даниленко. Ряд используемых в этих экспериментах инвертируемых звучаний относился испытуемыми к категориям, имеющим мало общего с оригиналом. Так, звук рояля воспринимался как звук органа или шарманки. Инвертированный звук удара по металлическому предмету вообще редко связывался однозначно с какими-либо слышимыми ранее звуками (Даниленко, 1988; Даниленко, Носуленко, 1989, 1991). В этом смысле инвертированные во времени звучания представляют собой класс искусственных звуков, не имеющих предметного отнесения к их реальному источнику. Воспроизведение звука в обратном направлении представляет собой способ формирования принципиально новых звучаний, не встречавшихся прежде в акустической среде.

Особое внимание различию физической природы воспринимаемых объектов должно уделяться при создании вторичных полей сразу для нескольких сенсорных модальностей (например, слуховой и зрительной). Такие ситуации возникают, например, при звуковом сопровождении в кино или на телевидении. Возможна обратная ситуация, при которой звуковое событие сопровождается некоторым зрительным материалом. Задача обеспечения целостного образа требует неразрывного единства разномодальных воздействий, а не параллельного, взаимодополняющего течение звука и изображения. Примеры такого единства можно найти в ряде особо удачных произведений киноискусства, светомузыки и в проведении некоторых зрелищных мероприятий (Авербах, 1985; Галеев, 1976, 1987; Егорова, 1985; Жинкин, 1971; Ждан, 1971).

В рамках рассмотренных представлений становится ясно, что при формировании вторичного поля опосредующими устройствами различие между слуховыми и зрительными объектами по показателю «пассивности-активности» в

значительной мере нивелируется. Как для формирования звуковых объектов, так и для вариантов передачи зрительных изображений используются технические средства, создающие соответствующие звуковые или световые потоки. В обоих случаях предполагаются излучатели (световые или звуковые), необходимые для формирования кажущегося светового или звукового источника. Не всегда положение в пространстве таких кажущихся источников соответствует положению формирующих их излучателей. Но для случая многомодального предъявления поле такого несоответствия еще больше расширяется: очень редко возможно совпадение формируемых во вторичном поле звуковых и зрительных событий. Этим ситуация вторичного поля принципиально отличается от первичного, в котором звуковые источники имеют прямую связь со зрительно воспринимаемыми объектами.

Само обсуждение понятий переноса звучания из первичного поля во вторичное, принципов формирования вторичных полей, физической природы сигналов и т.п. имеет практический смысл лишь для изучения восприятия натуральных звучаний, преобразованных опосредующими каналами. Такие преобразованные звуки становятся во вторичном поле искусственными, но задача их переноса из первичного поля во вторичное направлена на сохранение их предметного содержания. Именно степень искажения и «размытости» предметности при формировании вторичного поля может являться, по нашему мнению, показателем качества вторичного поля.

В то же время, использование понятий первичного и вторичного полей теряет операциональный смысл для большой группы синтезированных звуков. Ведь большинство из них существует только в звучаниях, созданных техническими системами, т.е. во вторичном поле. Такие искусственные звуки не имеют выраженной предметной отнесенности к их источнику, а значит, невозможна оценка их искажения по отношению к некоторому исходному звуку (здесь мы не рассматриваем ситуацию нескольких этапов приема-передачи искусственного звука). Поэтому сама постановка вопроса о переносе звучания синтезированного звука из первичного поля во вторичное оказывается по существу не связанной с рассматриваемой проблемой.

Отметим еще один важный момент. В психофизических исследованиях стимульный материал обычно формируется техническими средствами, т.е.

эксперименты осуществляются в условиях вторичного поля. Ясно, что анализ и интерпретация получаемых в исследовании данных будут неполными, если не оценить изменения звука при его передаче во вторичное поле.

Здесь были рассмотрены так называемые «технологические факторы» в формировании свойств вторичного поля, т.е. те факторы, которые определяются техническими параметрами опосредующей системы и заданными условиями воспроизведения вторичного поля. Эти параметры и условия могут быть «объективно» измерены существующими измерительными приборами и тем самым можно дать описание акустической среды как бы независимо от того, как эта среда воспринимается слушателем. Однако техника, также как и условия в которых она используется, создаются человеком. Он же решает, какие параметры техники следует измерять и с какой точностью, а какие нет, участвуя таким образом в создании конечного продукта – звукового события. Т.е. сам факт использования технического устройства означает участие в этом процессе разработчика и изготовителя техники.

Человек, создающий технику, выбирает определенные принципы формирования звукового поля используя как имеющиеся технологические возможности, так и собственные представления о результате разработки. Эти представления так или иначе должны давать ответ на вопросы о том, что и как должно звучать, а также где, кем и для чего это звучание должно прослушиваться. Ясно, что разработчику необходимо располагать определенными знаниями о закономерностях слухового восприятия и о том, как это восприятие связано с параметрами звука и как следствие с параметрами разрабатываемого опосредующего канала. Другими словами, разработчик должен иметь представление о физической модели конечного продукта своей деятельности. Именно эти представления лежат (или должны лежать) в основе требований к параметрам электроакустических каналов.

Включение человека в обеспечение технических параметров опосредующих систем можно было бы отнести к «субъективным» факторам, определяющим свойства вторичного поля. Однако техника, которую создал разработчик, поступает к слушателю в готовом виде, независимо от того, правильные или ошибочные представления о конечном продукте лежали в основе разработки. Именно поэтому

характеристики звукового поля, заложенные при разработке и изготовлении техники, мы относим к «технологическим» факторам (или условиям) формирования вторичного поля. Они не могут быть изменены в процессе использования уже созданной техники. Это, например, амплитудно-частотные и гармонические искажения, уровень собственных шумов акустического тракта, принятый способ звукопередачи (моно- или стерео-передача, число каналов), наличие систем искусственной реверберации и других звуковых эффектов, диапазон возможных регулировок параметров тракта и т. п.

Вместе с тем, в процессе передачи звуковых событий первичного поля во вторичное обнаруживается активный участник, который, руководствуясь собственными представлениями о конечном продукте (воспринимаемом качестве), во-многом определяет его характеристики.

#### **4.2. Роль воспринимаемого качества в создании вторичного звукового поля**

Самое существенное влияние на характеристики вторичного звукового поля оказывает звукорежиссер или звукотехник. Именно звукорежиссер, управляя находящейся в его распоряжении техникой, создает звуковые события на основании собственных представлений о них, т.е. о том, как соответствующее звучание должно восприниматься слушателем. Другими словами, при создании вторичного звукового поля звукорежиссер манипулирует воспринимаемым качеством, возникающим у слушателя. В этом смысле деятельность звукорежиссера аналогична деятельности кинорежиссера. Ведь кинорежиссер снимает фильм таким, каким он его видит в своем воображении. Точно так же звукорежиссер на основе своих представлений добивается нужного, с его точки зрения, звучания.

Роль звукорежиссера в формировании звуковых полей очень велика, хотя часто недооценивается. Его участие в современной индустрии «звукопроизводства» нельзя игнорировать и при исследовании слухового восприятия. Ведь существенная часть эталонных слуховых образов слушателя сформирована при прослушивании звуков, созданных звукорежиссерами. Наблюдается тенденция своего рода «клонирования» восприятий, имеющих у звукорежиссера. Следует отметить, что этот факт практически не отражен в работах по слуховому восприятию.

Если говорить о задачах, поставленных перед звукорежиссером, то критерии, которыми он должен руководствоваться при формировании звукового события, определяются не достаточно четко. С одной стороны, он должен «создать звуковую картину во всей ее полноте» (по всей видимости, такую же, как в условиях первичного поля), а с другой, он должен «передать слушателям как искусство исполнителя, так и ощущения окружающей обстановки». Чаще всего задача создания звучания интерпретируется как задача максимально точной передачи именно физических характеристик первичного звукового поля (Авербах, 1985).

Однако следует отдать должное, что хороший звукорежиссер интуитивно чувствует и практически реализует задачу получения вполне определенной характеристики воздействующего на слушателя звука, т.е. стремится передать именно ощущения, возникающие при прослушивании первичного звучания. «В звукорежиссере живет представление о том, как должен звучать определенный оркестр при исполнении определенной музыки» (Авербах, 1985, с. 140). «Еще одна задача звукорежиссера – компенсировать отсутствие зрительных впечатлений более изощренной передачей звука» (Авербах, 1985, с. 144).

В настоящее время звукорежиссер располагает большим разнообразием средств для обеспечения во вторичном поле образа, близкого к восприятию в первичном поле. В действительности он создает такое звуковое поле, характеристики которого соответствуют некоторому его собственному представлению о звучании и о той ситуации, в которой будет осуществляться прослушивание. Не стремясь точно копировать физические характеристики первичного поля, звукорежиссер манипулирует характеристиками звучания (такими, как звуковой план, звуковая перспектива, баланс, динамические нюансы, реверберация и т. п.) для достижения задуманного им воспринимаемого качества звука. Естественно, эти манипуляции ограничены возможностями, которые предоставлены техникой. Таким образом, в деятельность звукорежиссера включаются те ограничения (технологические факторы), которые введены разработчиком звуковой аппаратуры. Хороший звукорежиссер управляет именно такой системой звуковых характеристик, которая определяется представлениями (его собственными) об их значимости для восприятия. Причем эти представления не

всегда соответствуют тем, которыми руководствовался разработчик при создании соответствующей техники.

Одним из главных параметров, которым оперируют звукорежиссеры, является пространственность звучания. Пространственные искажения рассматриваются как одно из существенных препятствий при формировании звукового поля, соответствующего замыслу звукорежиссера. Необходимо признать, что принципы экологического подхода довольно последовательно реализуются в практике передачи звука. Звукорежиссеры осознают необходимость учета акустических условий, в которых осуществляется запись звука, одновременно с акустическими характеристиками помещения прослушивания. Это особенно сильно проявляется при записи музыкальных произведений. Известно, например, что каждому музыкальному стилю соответствуют оптимальные акустические условия. Меняя время реверберации путем соответствующего подмешивания сигналов искусственной реверберации, звукорежиссер добивается таких оптимальных условий. Звукорежиссер может изменить характеристики звучания одних и тех же инструментов в зависимости от того, какая музыка исполняется.

Современные технические средства позволяют звукорежиссеру скорректировать искажения акустики помещения, в котором звучат первичные источники. Более того, во многих случаях звукорежиссерам удается реализовать замысел композитора, который неосуществим в натуральном исполнении, с использованием традиционных инструментов. Так было, например, при озвучивании фильма У. Диснея «Фантазия», в котором благодаря вмешательству звукорежиссера - усилению интенсивности низкочастотных сигналов - получено ощущение сильного увеличения объема звука при его перемещении в нижний регистр тональной шкалы (Авербах, 1985). В концертном зале такой эффект получить невозможно, поскольку с уменьшением частоты звука уменьшается создаваемое им звуковое давление. Т.е., звукорежиссер создал звучание, соответствующее не звучанию некоторого первичного поля, а тому образу, который построил композитор при сочинении музыкального произведения.

Это типичный пример создания искусственных, не существующих в природе звучаний при помощи технических средств. Надо сказать, что стараниями звукорежиссера может быть обеспечено такое звучание, которое будет

восприниматься как более «натуральное», чем исходное. Таким образом, возникает парадоксальная ситуация, когда воспроизводимые при помощи технических устройств «искусственные» звуки оказываются натуральнее звуков первичного поля, а качество переданной музыкальной или речевой информации существенно выше, чем при восприятии в первичном поле.

Другая область, в которой непосредственно проявляется участие человека в создании звуковой среды, связана с распространением устройств синтеза звука в сфере деятельности композитора и исполнителя. Здесь их роль частично совмещается с ролью звукорежиссера: в процессе создания звучаний и их сочетаний необходимо управлять сложной акустической техникой. Особо нужно отметить, что работа исполнителя ведется при этом только во вторичном звуковом поле (ведь первичного поля для искусственного звука не существует). При этом в сфере деятельности исполнителя возникает множество новых проблем. Одна из них связана с необходимостью синтеза самого звука с заданными (в соответствии с представлением композитора или самого исполнителя) характеристиками. В частности, представление о создаваемом звучании необходимо соотносить с тем, как система параметров звука отражена в программном обеспечении работы компьютера. Решение этих трудностей видится в создании таких описаний звука, в которых отражается предметное содержание соответствующего слухового образа, программное обеспечение должно гарантировать прослушивание результата синтеза без задержки во времени (Мармарас, Павар, Ксантудакис, 1987).

Проблемы формирования вторичного поля самими исполнителями не ограничиваются только сферой синтеза музыкальных звуков. Так, большинство современных концертных исполнений невозможно без технических средств преобразования звука. Даже такие, казалось бы, натуральные звуки как голос, в этой области искусства доходят до слушателя только в условиях вторичного поля: вокальное исполнение в большинстве случаев реализуется при наличии микрофонной техники и звукоусиления. В этих условиях необходимо содружество исполнителя и тех, кто управляет техникой звукопередачи.

Таким образом, можно говорить о том, что с появлением технических средств звукозаписи и звукопередачи возникает качественно новый этап развития музыкальной культуры и более широко – культуры звукопроизводства. Здесь еще

более значима роль человека, управляющего параметрами звучания, предназначенного для массового слушателя.

Показывая роль человека, формирующего вторичные звучания, нельзя не отметить что при массовом распространении средств звуковоспроизведения от этого человека во многом зависит то, какими эталонами звучания будет пользоваться слушатель. Ведь основную массу звуковой информации он сейчас получает именно во вторичных полях. Не вполне адекватная передача вторичного поля (по сравнению с первичным) может сместить эталоны звучания, переводя их предметное содержание в совершенно иную область.

Наглядным примером такого смещения является восприятие звука теми людьми, для которых слушание звука, преобразованного техническими средствами, является основным содержанием профессиональной деятельности (звуковые инженеры, техники и т.п.) и которые отвечают за качество созданной звуковой записи или передачи. Эти специалисты имеют дело, по словам А.Моля (1973), с материализованными звуковыми сообщениями, появление которых стало возможным благодаря звукозаписи. Инженер-акустик оперирует с ними как с некоторыми материальными объектами, собственное содержание которых его мало интересует. Он может контролировать определенные показатели этих объектов, классифицировать их по величине. Это материальные объекты, которые можно купить или продать, над которыми можно производить статистические расчеты, измерять их габариты, оценивать надежность и т.д. Предметное содержание звукового образа для такого слушателя смещается, становится не связанным с источником исходного звучания. Для него содержанием звукового сообщения оказываются собственно акустические показатели звука, которые можно измерить приборами.

Такое смещение обнаруживается не только в процессе профессиональной деятельности специалиста-акустика. Для многих из них преимущественная роль сформированных эталонов слухового восприятия сказывается и при прослушивании звуков в повседневной жизни (во всяком случае, при прослушивании с помощью технических средств). Каждому приходилось встречаться с таким специалистом, который не столько слушает, например, музыку, сколько манипулирует органами управления звуковоспроизводящего устройства и занимается оценкой качества этого

устройства. Для такого профессионала не составляет труда дать по результатам прослушивания описание физических признаков воспроизводимого сигнала, т.е. построить физическую модель этого сигнала (точнее, составить описание системы параметров воспроизводящего акустического тракта). Здесь видна крайняя степень влияния профессионального опыта человека на содержание эталонов слухового восприятия. В действительности такое смещение эталонов в той или иной степени происходит у любого слушателя, использующего технические средства для звуковоспроизведения.

В подобной ситуации можно говорить о том, что звукорежиссер становится во многом ответственным за содержание слуховых эталонов массового слушателя. Ведь если звучания, воспроизводимые во вторичном поле, будут резко отличаться от звуков первичного поля, то слушатель в конце концов станет брать за эталон именно такие, в действительности искаженные относительно их предметного содержания звучания. Подобная тенденция во-многом уже наметилась при оценке качества современных устройств звуковоспроизведения: она осуществляется в большинстве случаев относительно других подобных же устройств, практически без учета степени натуральности воспроизводимых звуков (Понукалин, 1980; Фурдуев, 1973; Gabrielsson, Sjörgen, 1979; Nakayama, 1971).

Таким образом, в слушательский опыт любого человека привносится через посредство каналов звукопередачи опыт людей, формирующих звучания, воспроизводимые этими каналами. Широкое распространение технических средств дополняет множество прошлых слуховых образов, полученных в натуральном предметном мире, еще одним существенным компонентом, который влияет на восприятие, - опытом слушания искусственных звучаний во вторичном звуковом поле. При этом такой опыт в некоторых случаях может оказаться ведущим в формировании слухового образа. Можно сказать, что работа звукорежиссера приобретает коммуникативную направленность: создавая вторичное поле, он стремится передать слушателю собственную интерпретацию звучания, свое воспринимаемое качество звука. Осуществляя такое опосредование, звукорежиссер руководствуется не только собственными представлениями о том, какие характеристики должен иметь звук в ситуации прослушивания потребителем, но и

ожиданием того, какое воздействие на состояние слушателя окажет создаваемое звучание.

Проведенный анализ показывает, что современная акустическая среда концентрирует многие из накопившихся в последнее время экологических проблем. Так, наблюдается тенденция изменения состава звуков, с которыми человеку приходится сталкиваться повседневно. Происходит «загрязнение» натуральной акустической среды шумами, представляющими собой побочный эффект работы технических устройств, а также звучаниями, создаваемыми при помощи новых звуковых технологий. В окружении людей увеличивается доля искусственных звучаний как результат проникновения информационных технологий в процессы музыкального и звукового творчества. Эти технологии оказываются ответственными за формирование той предметной акустической среды, которая определяет особенности слухового восприятия во вторичном звуковом поле.

Качество вторичного звукового поля существенно определяется степенью сохранения предметного содержания передаваемого из первичного поля звука. Искажения предметного содержания связываются, прежде всего, с изменениями пространственных характеристик акустического события. Поэтому на передний план ставятся требования создания такого вторичного поля, в которой учитываются пространственные параметры ситуации звучания в первичном поле и условия воспроизведения этого звучания во вторичном. Для оценки ограничений, вносимых техникой в пространственное восприятие звука, было организовано специальное исследование. Пространственная структура акустического события во вторичном поле здесь моделировалась многоканальными средствами записи и передачи звука.

#### **4.3. Пространственные составляющие воспринимаемого качества во вторичном звуковом поле**

В экспериментальном исследовании изучалось восприятие звуковых событий, представляющих собой звучания музыкальных отрывков. Управляемым параметром была пространственная структура вторичного звукового поля. Предполагалось, что естественной характеристикой воспринимаемого качества сложного звука является наличие трех пространственных измерений: локализация кажущихся источников звука по фронту (горизонтальная), по глубине и по высоте (Адаменко, Носуленко, 1981, 1984; Ломов, Беляева, Носуленко, 1986).

Для предъявления испытуемым звука применялись акустические системы двух типов (1 и 2), которые при воспроизведении стереофонических программ обеспечивали локализацию кажущихся источников звука в горизонтальной плоскости. Комбинируя различные варианты включения систем 1 и 2, можно было менять «потенциальную возможность» воспроизведения пространственных характеристик звучания, заложенных в фонограмме.

В экспериментах использовались четыре фрагмента стереофонической записи музыкальных произведений, в которых с разной степенью были «представлены» пространственные характеристики ансамбля звучаний (А, Б, В, Г – в порядке усложнения структуры звучания).

В первой экспериментальной серии испытуемым предъявлялись пары одинаковых музыкальных фрагментов, характеристики предъявления которых изменялись в соответствии с четырьмя рассмотренными вариантами воспроизведения (всего 6 комбинаций звучания для каждого музыкального фрагмента). Испытуемые должны были оценить степень различия в звучании пары фрагментов по шестибальной шкале (0 – нет различия, 5 – различие очевидно) и определить, звучание какого из двух фрагментов в предъявляемой паре наиболее предпочтительно. Во второй серии, кроме оценки и предпочтения, испытуемые давали речевое описание данных различий и аргументировали выбранное предпочтение. В третьей серии испытуемые описывали характеристики каждого из четырех типов звучаний, предъявляемых не в парах, а изолированно.

Одной из задач исследования была проверка соответствия принятой для исследования физической модели звука и выделяемой из вербализаций совокупности субъективно значимых характеристик звучания (перцептивной модели), т.е. вербализуемых элементов воспринимаемого качества. Выбранные для экспериментов фрагменты музыкальных звучаний позволяли строить самую общую физическую модель, основные тенденции изменения параметров которой определялись следующими факторами:

- Исходя из описанных в литературе данных об объективных измерениях статистических свойств звуков, аналогичных использованным в экспериментах, предполагалось, что выбранные музыкальные отрывки

будут разделяться по структуре спектральных и динамических составляющих (Римский-Корсаков, 1960; Шитов, Белкин, 1970).

- Современная техника производства стереофонических записей такова, что выбранные программы можно было разделять по характеру распределения информации между каналами стереозаписи, а значит, и по структуре ожидаемого распределения кажущихся источников звука при стереовоспроизведении (Авербах, 1985; Фурдуев, 1973).
- При составлении программы предъявляемых испытуемым звучаний был проведен предварительный экспертный отбор звуковых фрагментов по количеству уверенно локализуемых кажущихся источников.

Таким образом, в качестве тестовых звучаний были выбраны четыре музыкальных отрывка: А – фрагмент звучания, в котором хорошо выделяются только 2 элемента звукового ансамбля; Б – музыкальный фрагмент, в котором выделяются 3-5 элементов; В – 4-7 элементов; Г – более 8 элементов звучания. По своей статистической структуре эти звуковые события распределялись от сходных с речевыми (А) до приближающихся к шумовым (Г).

Кроме структуры самих тестовых звуков, в эксперименте изменялись также условия их предъявления. Предполагалось, что меняя режим звуковоспроизведения, можно будет изменять пространственные характеристики звуковой картины. Исходные представления о характеристиках предъявления звуков были следующими.

Во-первых, техническое исполнение применяемых акустических каналов позволяло использовать моно- или стереофонический способ воспроизведения, различия между которыми связаны, в частности, с разной возможностью локализации кажущихся источников звука по фронту (Гаклин, 1964; Горон и др., 1964; Ковалгин и др., 1978; Маньковский, 1959, 1966). Кроме того, специальный режим звуковоспроизведения обеспечивал возможность локализации кажущихся источников звука на различных по глубине расстояниях от слушателя (Адаменко, Носуленко, 1981, 1984). Таким образом возможны были четыре варианта звуковоспроизведения: 1м – система точечной локализации; 1с – одномерная система с локализацией кажущихся источников звука по фронту; 2м – одномерная

система с локализацией по глубине; 2с – двухмерная система с одновременной локализацией по фронту и по глубине.

Во-вторых, имелась возможность использовать данные объективных измерений параметров применяемых акустических систем, полученных стандартными методами, а также результаты субъективных экспертиз, проведенных другими исследователями.

Таким образом, для эксперимента был сформирован ряд фиксированных звуковых событий и сформирована гипотеза о закономерностях изменения характеристик при переходе от одного звукового события к другому. Иными словами, была описана общая «физическая» модель формируемой акустической ситуации (рис. 3).

Согласно этой модели, можно было управлять пространственными характеристиками звуковой картины, меняя «потенциальную возможность» воспроизведения пространственных характеристик, заложенных в записи музыкальной программы. Предполагаемая зависимость этих изменений связана с определенной последовательностью возрастания «потенциальной возможности». В соответствии с этим, минимальными возможностями располагает система точечной локализации 1м, максимальными – двухмерная система 2с. Модель предполагает, что управление пространственными характеристиками звукового поля будет осуществляться только в горизонтальной плоскости. Из описания исходной физической модели следует также, что звуковые события отличаются «представленностью» в них структуры пространственных признаков. Предполагаемая зависимость этой представленности характеризуется определенной последовательностью усложнения структуры ( $A \rightarrow B \rightarrow V \rightarrow \Gamma$ ). Согласно исходной физической модели и на основании имеющихся данных о психоакустических закономерностях, можно также предположить, что чем выше «представленность» пространственных характеристик в программе, тем лучше должна реализовываться «потенциальная возможность» воспроизведения этих пространственных характеристик в звучании и, соответственно, пространственные характеристики будут лучше представлены в воспринимаемом качестве звукового события.

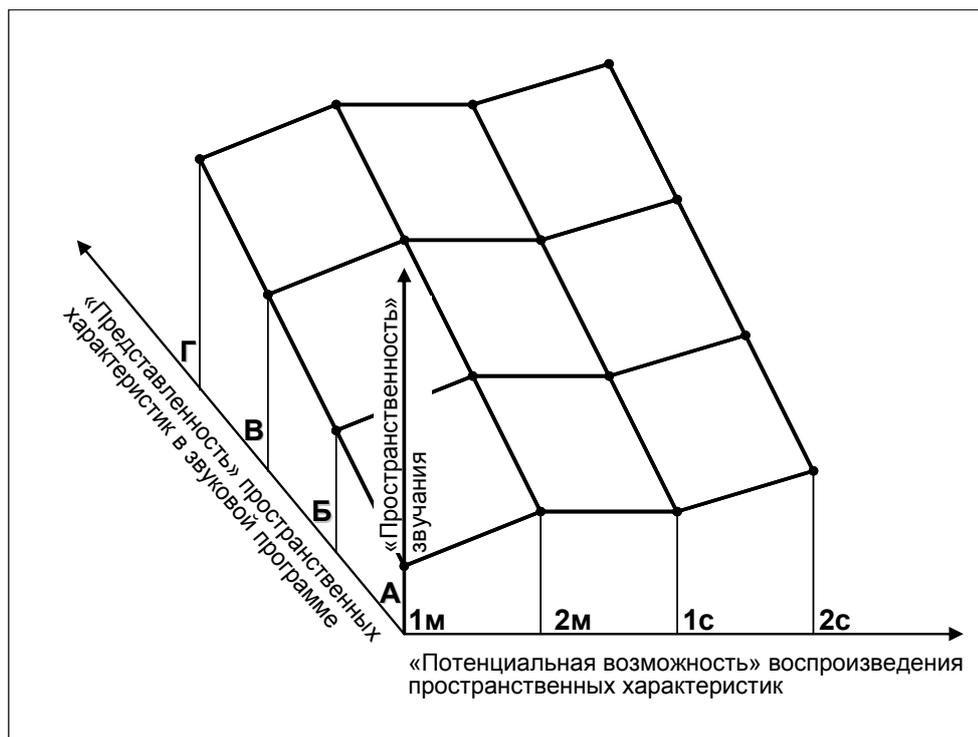


Рис. 3. Физическая модель звуковых событий, применяемых в эксперименте.

Для выявления соответствия полученных экспериментальных данных – психофизических и вербальных описаний – предложенной физической модели звуковых событий необходимо рассмотреть группу показателей, по которым предполагаемые зависимости подтвердились, т.е. выделить систему субъективно-значимых характеристик, для которых система акустических свойств оказывается адекватной.

Анализ психофизических данных показывает, что ожидаемая зависимость изменения характеристик восприятия с изменением параметров физической модели в целом подтвердилась по показателю оценки различия в звучаниях и по показателю предпочтения (Беляева, Носуленко, 1984; Ломов, Беляева, Носуленко, 1986). Минимальная средняя величина оценки различия (1,8) соответствует паре систем звуковоспроизведения 1м2м, максимальная средняя оценка (3,4) получена при сравнении полярных систем 1м (точечной) и 2с (двухмерной). Однако градации изменения всех этих характеристик оказались не равнозначными, а ступени выбранной иерархии звучаний различны (одномерная система 1с оказалась более сходной с двухмерной 2с, а одномерная 2м оценивалась как сходная с точечной 1м).

Звучание системы 1м оказалось наименее предпочтительным из всех использованных систем (23% случаев предпочтений). Чаще всего (в 69% случаев) предпочитается звучание двухмерной системы 2с. Т.е. распределение кажущихся источников по фронту более существенно для вынесения суждения о предпочтении, чем их распределение по глубине: при сравнении звучаний одномерных систем 2м и 1с в 75% случаев предпочитается звучание 1с.

То же самое можно сказать и о связи полученных результатов с характеристиками музыкальных программ. Выявлена определенная зависимость между величиной оценки и типом музыкальной программы. Наименее заметны изменения в звучаниях на музыкальной программе А, имеющей по исходной модели самую простую структуру. В этой программе присутствуют всего 2 хорошо выделяемых элемента звучания, которые практически не маскируют друг друга даже в случае предъявления через систему точечной локализации 1м. Наиболее заметна смена звучания на программе Г, в которой предполагается самая сложная структура в ансамбле звучаний. Предпочтение звучания конкретной системы звуковоспроизведения также оказалось связанным с типом музыкальной программы. При прослушивании программы, имеющей простую структуру звучания (А), испытуемым трудно составить определенное суждение о предпочтении. Даже для полярных систем звуковоспроизведения различия в предпочтениях их звучания на программе А незначимы. Напрашивается вывод о том, что при восприятии звучаний данной музыкальной программы все представленные в ней характеристики, в том числе, видимо, и пространственные, могут быть воспроизведены звуковой системой низкого уровня иерархии в сравниваемом наборе систем. Наиболее четкие и стабильные предпочтения характерны для случаев воспроизведения программ с более сложной структурой звучания (В и Г).

Подтвердившиеся зависимости оставляют вместе с тем открытым вопрос о действительном их соответствии изменениям пространственных характеристик в звуковой картине. Ведь изменения, которые вносились в звук, определяли не только локализацию, но также и целый ряд параметров, влияющих на восприятие: громкость, тембр и др. Для решения вопроса о том, какая группа субъективных свойств действительно соответствует характеристикам формируемого в эксперименте звука, был предпринят анализ текстов вербальных описаний,

сделанных испытуемыми во время эксперимента. Эти тексты, общее количество которых составило 600 протоколов речевых описаний, подвергались количественной и качественной обработке. Фиксировалась длина текста этих описаний. Полученные количественные данные сопоставлялись, с одной стороны, с особенностями характеристик описываемых звуков, а с другой – с данными по оценке и предпочтению. При этом выявлялись точки и зоны повторяющихся соответствий. Вся совокупность полученных текстов послужила базой для извлечения словаря атрибутов звучания, использованного для вербального выражения субъективно выделяемых признаков звука. Совокупность сделанных испытуемыми описаний явилась основным эмпирическим материалом для содержательного анализа вербального описания слухового образа (подробнее см. Ломов, Беляева, Носуленко, 1986).

Обобщенные данные анализа вербализаций и психофизических данных показали, что предполагаемая в физической модели структура изменений звуковых объектов подтверждается по целому ряду параметров, характеризующих особенности описаний этих объектов.

Заложенная в исходной модели иерархия систем звуковоспроизведения сохраняется для суммарного количества пространственных характеристик, употребляемых в вербализациях независимо от типа музыкального отрывка. Эти данные представлены на рис. 4.

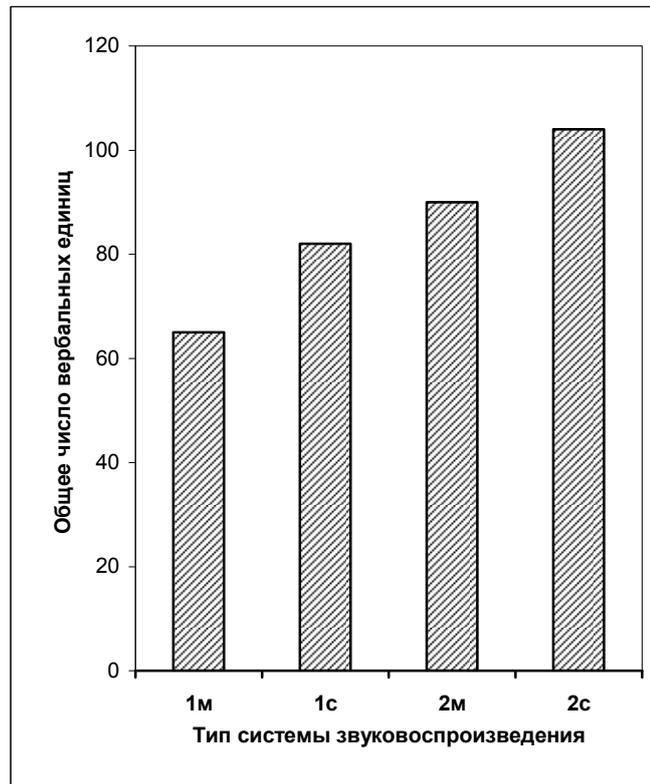


Рис. 4. Распределение вербализованных пространственных характеристик в зависимости от типа системы звуковоспроизведения.

Как видно из рисунка, процент употребительности пространственных описаний при воспроизведении звука двухмерной акустической системой 2с существенно превышает значения употребительности этих характеристик, соответствующие трем другим системам. Наименьшее их число связано со звучанием системы точечной локализации 1м. Как и предполагалось, одномерные системы 2м и 1с оказались близкими по данному показателю (различия в частотах употребительности пространственных характеристик в описаниях этих двух звучаний незначимы).

Другим показателем, соответствующим изменениям звучания, предполагаемым физической моделью, является частота употребления описаний, характеризующих «объем» в вербализациях различий звучаний. Чаще всего эти описания использовались для сравниваемых систем полярного типа: точечной (1м) и двухмерной (2с). Меньше всего указаний на объем требуется при сравнении

монофонических звучаний систем 1 и 2 (точечной и одномерной с локализацией по глубине).

Данные этого анализа приведены на рис. 5. Для каждой пары сравниваемых систем высчитывалась разница между средним количеством указаний на малый объем и количеством указаний на большой объем (показатель  $F_i$ ). Как видно из рисунка, стереофонические системы 1с и 2с характеризуются максимальной частотой описаний большого объема и минимальным количеством описаний, связанных с малым объемом. Наоборот, для случаев монофонического звучания этих систем (1м и 2м) максимальная число вербальных описаний связывается с малым объемом звучания. Было обнаружено также, что количество указаний на наличие большого и малого объема, сделанных в условиях сравнения конкретного звучания с другими звуками (при описании различия), значительно превышает число подобных указаний в описаниях независимо предъявляемых звуков (без прямого сравнения). Причем это различие тем больше, чем ниже у системы потенциальная возможность воспроизведения пространственных характеристик.

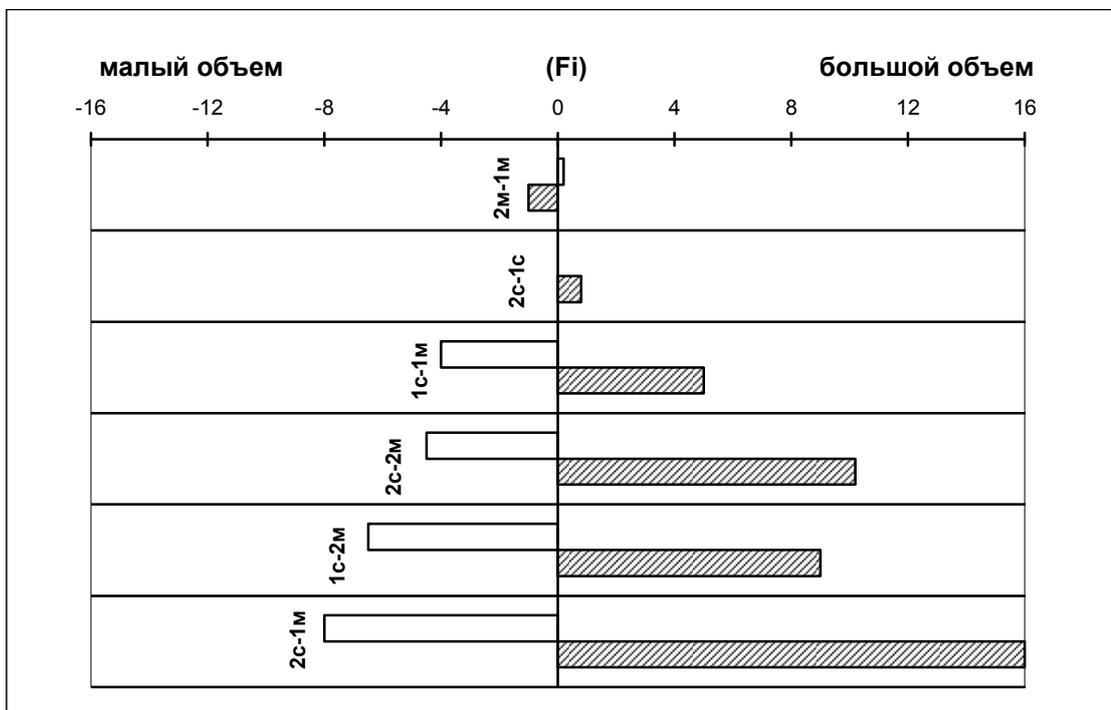


Рис. 5. Распределение вербализаций группы «объем» (показатель  $F_i$ ) при сравнении звучания разных систем звуковоспроизведения.

Предполагаемая по исходной классификации иерархия систем звуковоспроизведения подтверждается также по показателю частоты использования описаний с обобщенным значением «объем – закрытое пространство», выявленных из интегрального анализа всех вербализаций, как сделанных в экспериментах по сравнению звучаний, так и в экспериментах по описанию отдельно предъявляемых звуков. На рис. 6 показано, что чаще всего такие обозначения используются в описаниях звучания двухмерной системы 2с, реже всего – звучания системы точечной локализации 1м. Одномерные системы 2м и 1с оказались по этому показателю сопоставимыми.

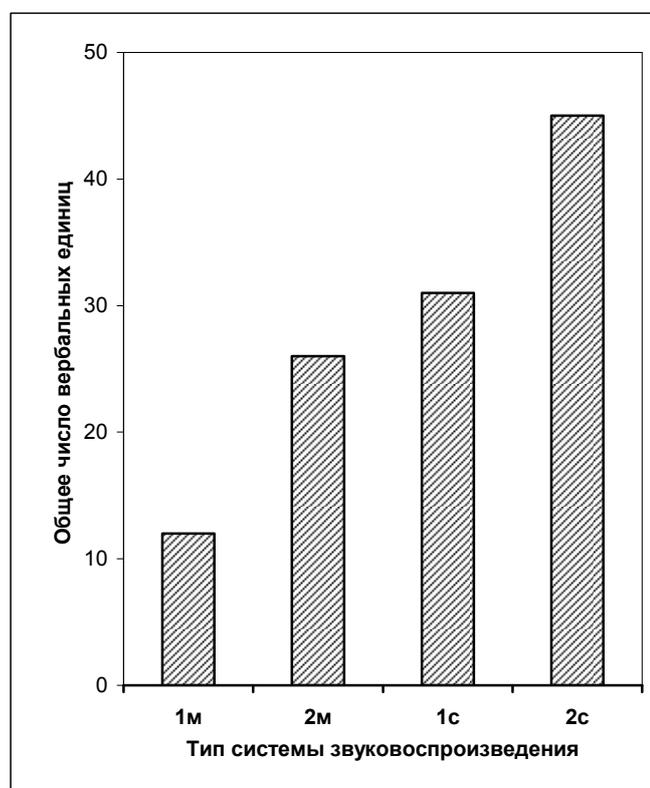


Рис. 6. Вербализации группы «объем – закрытое пространство» в зависимости от типа систем звуковоспроизведения.

Результаты анализа вербального материала показывают, что предполагаемая зависимость восприятия от структуры музыкальных отрывков также подтверждается для целого ряда параметров. Так, частота вербальных единиц, описывающих объем звучания, связана с типом предъявляемого музыкального отрывка (рис. 7). Данные получены в серии по вербализации различий в звучаниях. Максимальное число

таких описаний соответствует звучанию отрывка Г, представляющего собой звук самой сложной структуры по параметру представленности в нем пространственных характеристик. Меньше всего описаний, связанных с объемом, получено при предъявлении отрывка А, являющимся самым простым по этому показателю. В целом подтверждена предполагаемая последовательность усложнения структуры используемых в эксперименте звуков (А → Б → В → Г).

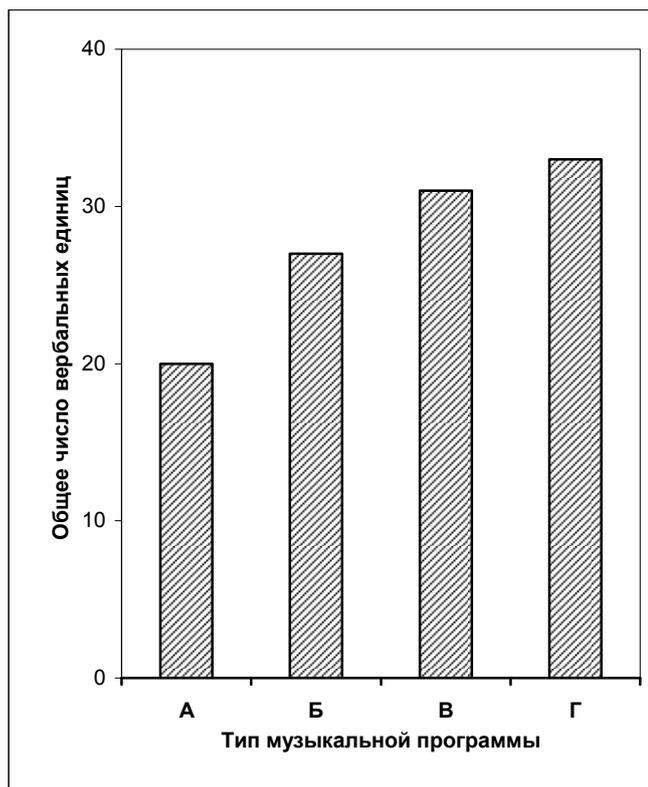


Рис. 7. Распределение вербальных единиц группы «объем» в зависимости от типа музыкальной программы.

Эта зависимость подтвердилась в эксперименте по вербализации различий для вербальных описаний глубины звукового пространства (рис. 8). Характерно, что по этому показателю выделяется пара звучаний 1с2м: число вербальных единиц со значением «глубина» значительно превышает (более чем в 2,5 раза) при сравнении звучаний 1с и 2м, чем во всех других парах звучаний. Это вполне подтверждает исходную физическую модель предъявляемых звуков, поскольку предполагалось, что системы 1с и 2м отличаются прежде всего характером распределения кажущихся источников звука в горизонтальной плоскости. Основное воспринимаемое свойство

для различения этой пары звучаний оказалось связано как раз с глубиной локализации.

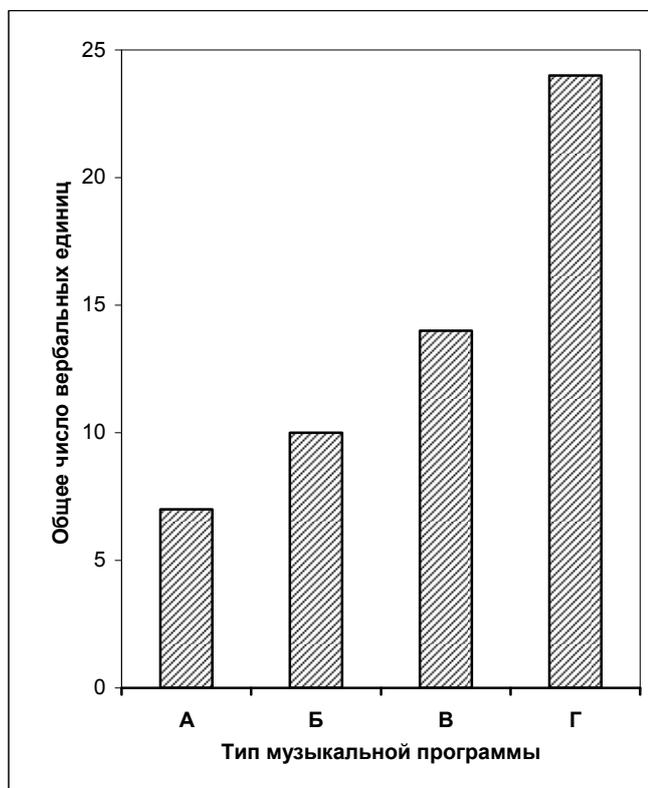


Рис. 8. Распределение вербальных единиц группы «глубина» в зависимости от типа музыкальной программы.

В хорошем соответствии с предложенной моделью изменения структуры тестируемых звуков находится связь количества вербальных единиц со значением «объем – закрытое пространство» и тип музыкального отрывка (рис. 9). Эта зависимость обнаружена в вербализациях, полученных во всех сериях эксперимента.

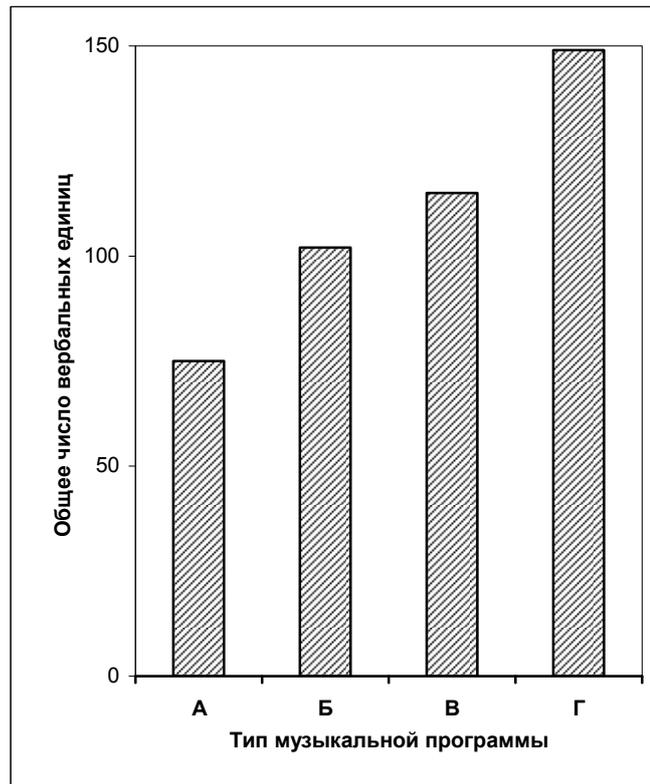


Рис. 9. Распределение вербальных единиц группы «объем – закрытое пространство» в зависимости от типа музыкальной программы.

Как видно, вербальные показатели, связанные с изменениями в характеристиках предъявляемых звуков, касаются прежде всего пространственных описаний. Это означает, что в экспериментах действительно изменялась система звуковых параметров, которая определяла пространственные составляющие в воспринимаемом качестве звукового события. Более того, несмотря на то, что физическая модель звука была представлена в самом общем виде (и вполне естественно, что наряду с пространственными характеристиками менялись и другие, такие, например, как спектр, динамика звука и т.п.), пространственные свойства оказались наиболее значимыми для восприятия. В вербальных описаниях сложного звука система пространственных признаков была самой распространенной, стабильной и подчиняющейся определенным закономерности. Количественные и качественные изменения пространственных характеристик в вербализациях закономерно связаны как с соответствующими изменениями в психофизических показателях, так и с изменениями в акустических характеристиках. В этом смысле

можно говорить, что главными компонентами перцептивно-оценочного ядра воспринимаемого качества изучаемых звуковых событий были пространственные характеристики событий. А различие между воспринимаемыми событиями определялись количественными изменениями соотношения этих субъективно значимых характеристик.

Итак, была выделена система субъективно значимых свойств звучания, связанных с заданной системой акустического объекта. Этим подтвержден ряд параметров исходной физической модели. В частности, подтвердилась возможность управления пространственными характеристиками звукового поля путем изменения «потенциальной возможности» их воспроизведения. При этом, как и предполагалось, минимальными возможностями располагает устройство звуковоспроизведения точечной локализации 1м, а максимальными –двухмерное устройство 2с, которое обеспечивает локализацию в двух измерениях (по фронту и по глубине). Подтвердилась также предполагаемая зависимость восприятия от представленности пространственных характеристик в звуковой программе (от типа звуковой программы). Чем сложнее структура музыкального отрывка, тем лучше проявляются «потенциальные возможности» воспроизведения в звучании пространственных характеристик, заложенных в программе.

Наряду с этим, в эксперименте была выделена категория субъективно значимых свойств, закономерности распределения которых не вписываются в исходную физическую модель. К этой категории относится, например, семантическая группа «вертикаль». Согласно физической модели, управление пространственными характеристиками звука осуществлялось в эксперименте только в горизонтальной плоскости (правее-левее, ближе-дальше). Однако семантическая группа «вертикаль» оказалась значимо представленной в вербализациях, достигая максимума при сравнении звучаний 1с2м и 2м2с. Можно предположить, что эта характеристика образа является необходимой компонентой категории «объем» и входит состав показателей, определяющих воспринимаемое качество изучаемых акустических событий.

Таким образом, результаты проведенного исследования подтвердили, что современные системы звуковоспроизведения позволяют формировать заданную пространственную структуру акустического события. При этом, в зависимости от

качества системы, в воспринимаемом качестве воспроизводимого звука может лучше или хуже сохраняться исходная пространственная структура. Степень возможной потери пространственной информации при передаче звука с помощью акустических технологий зависит от содержания передаваемого звукового объекта: чем сложнее пространственная структура первичного звукового поля, тем больше вероятность потери пространственных свойств при восприятии во вторичном поле.

\* \* \*

В этой главе было показано, что важная специфика современной акустической среды определяется широким использованием технологий преобразования звука. Воспринимаемое качество звуковых событий во вторичном звуковом поле зависит от «качества» вторичного поля, которое обеспечивается на этапе разработки техники и на этапах «доставки» звукового продукта слушателю. Формирование акустической среды сейчас представляет собой мощную индустрию, действующую по своим особым законам (см., например, Моль, 1973). Именно в рамках этой индустрии вырабатываются критерии того, каким должно быть акустическое событие, поступающее к потребителю.

Важнейшими звеньями, влияющими на эти критерии, являются разработчик самой техники (всех элементов канала звукопередачи) и звукорежиссер или специалист, выполняющий аналогичные функции (непосредственного формирования акустического события). Потребителю (слушателю) в этой системе звукопроизводства отводится весьма пассивная роль, поскольку он вынужден довольствоваться товаром, созданным без его участия. Таким образом, эти два основных звена оказываются ответственными за формирование той предметной акустической среды, которая определяет значимые для слушателя характеристики, «воспринимаемое качество» конечного акустического события. В этой связи целесообразно остановиться на некоторых выводах, следующих из проведенного анализа.

Рассмотрим звено разработчика звуковой техники. Как уже отмечалось, его участие в формировании акустического события сводится к установлению ряда норм и ограничений на характеристики используемой слушателем техники. Эти нормы

определяются двумя группами факторов. Первая связана с технологическими возможностями современного производства звуковой техники. Другая группа факторов отражает существующие у разработчика представления о том, как физические характеристики звука (и определяющие их параметры акустического канала) соотносятся с особенностями восприятия звука человеком.

Что касается возможностей производства техники, то они непрерывно возрастают, и в настоящее время, если абстрагироваться от затрат на производство, можно добиться удовлетворения практически любых заданных требований. Представления же разработчика об особенностях слухового восприятия, как правило, определяются знаниями, почерпнутыми из классических психофизических исследований, что, как уже говорилось, не всегда может быть распространено на оценку восприятия событий естественной среды. Однако именно эти ограниченные представления лежат в основе норм и стандартов на параметры акустической техники: частотный диапазон, неравномерность амплитудно-частотной характеристики, допустимый уровень нелинейных искажений, шумов и т.п.

Требования к повышению качества звучания обычно сопровождалось ужесточением существующих норм практически без какого-либо анализа необходимости и целесообразности улучшения того или иного параметра. В результате к настоящему времени в области разработки акустической техники образовалась замкнутая система, направленная на совершенствования отдельных параметров акустического канала, если только это позволяют технические возможности (см., например, Понукалин, Шимилис, 1989). При такой техноцентрической ориентации из поля зрения полностью выпадает конечное звено канала звукопередачи – слушатель. Цель разработки практически свелась к достижению определенных технических параметров аппаратуры, а не к тому, чтобы обеспечить ее «воспринимаемое качество».

Следует отметить, что на любом производстве акустической техники конечным этапом ее создания является субъективная экспертиза. Однако эта экспертиза дальше констатации предпочтения сравниваемых звучаний различных устройств (часто обладающих одинаковыми техническими характеристиками) обычно не идет. Подобная экспертиза осуществляет отбор уже существующей техники, однако она не позволяет наметить путь, по которому должна идти

разработка в будущем. Как мы неоднократно подчеркивали, субъективная экспертиза качества разрабатываемых технологий необходима на самых ранних этапах проектирования (Носуленко, 1988а, 1989а, 1991). Результаты оценки «воспринимаемого качества» техники должны стать основой для определения тех параметров устройства, которые действительно требуют улучшения, поскольку связанные с ними характеристики звука будут значимыми в составе воспринимаемого качества. Как показывает ход нашего анализа, в основу экспертных оценок качества звучания должны быть положены условия неискаженной передачи в звучании его предметного содержания и сохранения целостности слухового образа. Существующие работы в области экспертных оценок (Понукалин, 1980; Bardot, Masson, Tsogo, 2001; Gabrielsson, Sjörgen, 1979; Meilgaard, Civille, Carr, 1999; Nakayama, 1971; Solomon, 1958; Urdapiletta, Ton Nu, Saint Denis, Huon de Kermadec, 2001 и др.) и предложенные в них методы анализа не вполне удовлетворяют таким условиям.

Рассмотрим другой элемент в цепи формирования акустического события – деятельность звукорежиссера. Именно звукорежиссер создает конечный звуковой продукт на основании имеющихся у него звуковых материалов и при помощи предоставляемых ему технических возможностей. Другими словами, через посредство звукорежиссера «овеществляются» представления разработчика о значимых для человека качествах звука. Потребителю предлагается тот образ звучания, который звукорежиссер смог сформировать исходя из своего индивидуального слухового опыта (в соответствии со своим, индивидуальным «воспринимаемым качеством»). Это означает, что слуховые эталоны массы слушателей (перцептивно-оценочное ядро воспринимаемого качества) становятся унифицированными, зависящими от небольшой группы специалистов, создающих звуковой продукт.

Здесь становится понятной огромная ответственность людей, занятых в индустрии формирования звуков, перед потребителем. Изменение их собственных представлений о «воспринимаемом качестве» звукового события ведет к смещению слуховых эталонов у массового слушателя, что в конечном счете приводит к неадекватному представлению человека о внешней среде. Исследования слухового восприятия, проведенное в культурах, менее подверженных влиянию акустических

технологий, дают основания для подтверждения этого тезиса (Шейкин, Цеханский, Мазепус, 1986).

Таким образом, современные технологии предполагают участие многочисленных субъектов, вносящих собственные представления в окончательный продукт, предлагаемый слушателю. В результате перцептивный образ, возникающий у слушателя, оказывается зависимым от образов, на основании которых разработчик звуковой техники определял ее параметры, звукорежиссер формировал звуковую картину, а архитектор создавал соответствующую акустику. Действия этих участников формирования акустической среды практически независимы. Они распределены во времени и в пространстве, но вместе образуют для слушателя акустическое событие, индивидуальное для каждого слушателя. Поэтому особая задача исследования направлена на установление связи между воспринимаемым качеством акустической среды, сформированным у ее «разработчиков» и у ее рядовых «пользователей». Такое исследование необходимо для обеспечения процесса «общения» между участниками взаимодействия «человек-среда», находящимися на противоположных полюсах этого взаимодействия и говорящими на разных «языках» (на языке «перцептивной модели» и на языке «физической модели»).

Задача оценки воспринимаемого качества событий естественной среды с неизбежностью выводит на проблему экологической валидности применяемого метода. Психофизическая парадигма «от сложного к простому» направленная на «измерение» параметров воспринимаемого качества требуют разработки новых методов, позволяющих, во-первых, выявлять и количественно оценивать субъективно значимые свойства воспринимаемых человеком событий, а во-вторых, интегрировать данные, полученные разными методами и в разных ситуациях.

Решение проблемы экологической валидности метода видится в обращении к исследованиям общения. Общение является неременной составляющей естественной среды человека, живущего в условиях определенным образом организованной общественной жизни (Ломов, 1984; Рубинштейн, 1959). Естественная среда во-многом является средой коммуникации (Носуленко, 1988b), а каналы технологического опосредования в этой среде характеризуются, как было показано выше, тем, что в них заключается коммуникативная информация о

воспринимаемом качестве среды, сформированном у разработчиков новых технологий.

Мы исходили из идеи Б. Ф. Ломова, согласно которой процесс формирования перцептивного образа тесно связан с характеристиками общения: именно в общении люди обмениваются своими образами и представлениями (Ломов, 1984). Это положение открывает возможность изучения восприятия, познавательных процессов и деятельности человека через анализ коммуникативных процессов. Проведенные нами экспериментальные исследования восприятия сложных звуков являются частичным подтверждением этой возможности: анализ содержания образа восприятия оказался возможным благодаря использованию описаний, полученных из вербализаций испытуемыми воспринимаемых звуков. Эти описания помогли проинтерпретировать психофизические данные (оценки различия и предпочтения), которые первоначально давали только общую картину иерархии систем звуковоспроизведения. Однако эта попытка анализа вербальных данных показала ограниченность примененного метода их обработки, позволяющего только качественную оценку содержания изучаемого образа. Возможность количественного «измерения» характеристик образа требует более детальной проработки теоретической и методологической базы использования общения для изучения особенностей восприятия событий естественной среды.

## **5. Парадигма совместной деятельности и общения как естественная ситуация и источник данных о воспринимаемом качестве**

Вопросы роли общения в организации восприятия и познавательных процессов занимают значительное место в психологических исследованиях. В русле обсуждаемой здесь проблематики особый интерес представляют работы, а которых осуществляется сравнительный анализ этих процессов в условиях индивидуальной и совместной деятельности. Общение в совместной деятельности является элементом естественной ситуации, в которой формируются отношения между людьми и их представления об особенностях окружающей среды (их воспринимаемое качество). При этом сам процесс общения может быть зарегистрирован, т.е. может служить для исследователя в качестве источника внешне-наблюдаемых данных (вербальных и невербальных). Эти два момента определили главное направление анализа

исследований, в которых осуществляется сравнительный анализ познавательных процессов в условиях индивидуальной и совместной деятельности. Такие исследования стали особенно интенсивно развиваться в 20-е годы XX-ого века благодаря работам В.М. Бехтерева (1921, 1925), В. Меде (Meode, 1920), Ф. Олпорта (Allport, 1920, 1924), Е. Меймана (Meuman, 1914), Г. Мюнстерберга (Munsterberg, 1920), а позднее были продолжены в работах Б.Ф. Ломова и его коллег.

В.М. Бехтерев был одним из основоположников экспериментальных исследований общения и его влияния на познавательные процессы человека. Он предложил изучать социальные формы активности людей в терминах «коллективной рефлексологии» (Бехтерев, 1907, 1921, 1925; Кольцова, 1985). Пытаясь прояснить различие «рефлексов отдельной личности» и «рефлексов коллектива» Бехтерев разработал метод сравнительного анализа протекания психических процессов в условиях общения и индивидуальной деятельности (Бехтерев, 1925). По его мнению принципиально важным является возможность испытуемых обмениваться мнениями и обсуждать свои решения. В результате сравнительного анализа нетрудно сделать вывод о характере влияния общения на индивидуальную деятельность людей. С помощью данного метода было обнаружено, например, что общение содействует эффективности (точности и детализации) восприятия, дифференциации необходимых признаков предметов, поиску решения творческих задач.

Работы Б.Ф. Ломова и его коллег показали, что далеко не всякая деятельность в условиях общения будет успешной. Простые задачи даже в условиях непосредственного общения выполняются преимущественно индивидуально. Чем сложнее задача, тем более значима и эффективна роль общения. Так, в одной из серий экспериментов, направленных на выяснение особенностей динамики психических процессов в условиях непосредственного общения (Ломов, 1975), испытуемым предлагалось совместно осуществить зрительный поиск малозаметного элемента городского пейзажа. Было обнаружено несколько стратегий совместного решения задачи. В одних случаях испытуемые независимо друг от друга и почти синхронно находили заданный объект, а в общение вступали только с целью взаимной проверки результатов поиска – «согласования образов». В других случаях, если задача была трудной для обоих испытуемых, общение как бы пронизывало весь процесс поиска: определялись общие точки отсчета, намечались общие стратегии,

выдвигались гипотезы и осуществлялась взаимная коррекция. Наконец, наиболее типичным оказался совместный поиск, при котором один из испытуемых находил заданный объект раньше другого, а затем начинал помогать своему партнеру, управляя его вниманием при помощи речи и жестов. Т.е. степень развернутости процесса общения в условиях совместного зрительного поиска, зависит от сложности решаемой задачи и уровня согласованности действий партнеров. Чем сложнее задача и чем менее согласованы их действия, тем более развернут процесс общения.

В целом, эксперименты Ломова показали, что общение выступает в качестве одной из важнейших детерминант сенсорно-перцептивных, имидженарных и мнемических процессов. Многочисленные исследования учеников и последователей Ломова подтвердили и развили эти результаты (Грудзинская, 1978; Кольцова, Мартин, 1985; Носуленко, 1980а, 1980б, 1988а; Обозов, 1981; Пономарев, 1981; Самойленко, 1986, 1987, 1989 и др.). С одной стороны, функции и формы общения влияют на характеристики восприятия и других познавательных процессов. Влияние общения на восприятие зависит от психологических характеристик индивида (мотивация, ответственность по отношению к конкретной задаче и т.д.), от сложности задачи или типа встречающихся проблем, от включенности разных людей в процесс общения, от уровня совместных знаний общающихся, от их стратегий общения и др. С другой стороны, само содержание перцептивных образов определяет характер общения между людьми.

В рамках этого направления проводились и наши психофизические исследования. Особый интерес здесь представляла возможность организации эксперимента, процедура которого допускала бы общение испытуемых. Мы предполагали углубить уже имеющиеся данные применив метод сравнения результатов, полученных в индивидуальной и совместной деятельности для анализа психофизических закономерностей. **В структуру психофизического эксперимента было включено общение испытуемых**, которое выступило как самостоятельная переменная. Этим, в частности, решалась одна из задач обеспечения экологической валидности психофизического исследования: создавалась более естественная для испытуемых экспериментальная ситуация (Носуленко, 1980а, 1991; Nosulenko, 1990).

### **5.1. Общение в структуре психофизического эксперимента**

В эксперименте проверялась гипотеза о том, что коммуникативная информация, не связанная непосредственно с параметрами воспринимаемого звука, может приводить к качественным и количественным изменениям в выполнении испытуемыми психофизической задачи, которая заключалась в оценке громкости тональных звуков различной интенсивности.

В соответствии с инструкцией испытуемые должны были оценивать громкость предъявляемых звуков по отношению к заранее выбранному эталону. По результатам оценок строились психофизические шкалы громкости. Основное направление анализа заключалось в сравнении характеристик индивидуальных шкал с характеристиками шкал, полученных при совместной оценке звука. При моделировании ситуации общения звуки предъявлялись одновременно двум испытуемым, а задача оценки формулировалась им также, как и в индивидуальном эксперименте. Испытуемым предлагалось совместно выработать некоторый общий эталон и в дальнейшем оценивать предъявляемые звуки относительно этого эталона. До и после совместного эксперимента проводились эксперименты с каждым испытуемым отдельно и строились их индивидуальные шкалы.

Уже первые данные, полученные в экспериментах по индивидуальной оценке громкости, показали существенное различие и большую вариативность шкал у разных испытуемых. В эксперименте проявилось, что разные типы шкал могут характеризовать не только разных испытуемых, но и у одного и того же испытуемого они могут видоизменяться при незначительном изменении условий предъявления звука, смене инструкции, или же при введении в эксперимент совместной деятельности и общения (Забродин, Носуленко, 1979; Забродин, Иванова, Носуленко, 1980, 1981).

Результаты анализа изменений шкал, полученных в совместном эксперименте в сравнении с индивидуальным, а также данные о динамике последовательности оценок двух испытуемых во время эксперимента позволили выделить 4 типа взаимодействия в диаде, характеризующихся использованием разных стратегий оценивания в общении: (1) «следование за лидером», когда совместный результат определяется оценочной деятельностью только одного испытуемого; (2) «переменное лидерство», связанное с периодической сменой лидера в процессе

экспериментальной серии; (3) «независимое оценивание», где выявляется обособление испытуемых; (4) «сотрудничество» - взаимодействие, при котором испытуемые реально стремятся получить совместный результат (Носуленко, 1980а, 1980b, 1981, 1988а; Nosulenko, 1979). Эксперименты показали, что степень влияния общения на процесс оценивания определяется прежде всего типом взаимодействия в диаде.

Выделенные на основании анализа психофизических шкал стратегии взаимодействия хорошо разделяются и по показателям объема речевого продукта, который определялся из зарегистрированного речевого материала (Носуленко, 1988а). Так, например, в диадах, применявших стратегию «следование за лидером», среднее число произнесенных слов при оценке составляет  $2,3 \pm 0,3$  на каждый отдельный звук (усреднение для 150 предъявлений; данные разброса по 10 парам испытуемых), а в случае «сотрудничества» -  $9,7 \pm 1,6$  слов. Необходимо отметить, что для разделения стратегий на основании только психофизического анализа требуется обязательное сопоставление динамики шкал совместного и индивидуального экспериментов. В то же время при анализе речевого материала выявление стратегий взаимодействия возможно, как правило, только по данным совместных экспериментов.

Другим важным результатом исследования явился факт, показывающий возможность обучения испытуемых решению сенсорных задач в условиях совместной деятельности и общения. Оказалось, что при совместной оценке, сопровождающейся общением, испытуемые могли обучаться необходимой стратегии анализа звуков. Эти материалы целесообразно рассмотреть подробнее, поскольку они показывают возможность адекватного обмена образами в процессе коммуникативного взаимодействия.

Сенсорная задача в экспериментах заключалась в оценке громкости предъявляемого звука. При этом испытуемые получали инструкцию, в которой описывалась необходимая процедура реагирования на звуки. Однако хорошо известно, что в психофизических исследованиях, особенно связанных с задачами прямой оценки, характер деятельности испытуемого не всегда отвечает требованиям инструкции. При этом во многих случаях результаты, которые, по мнению экспериментатора, не соответствуют ожиданиям из-за неправильного понимания

испытуемым инструкции, просто отбрасываются. Самой процедурой исследования часто предусматривается большая предварительная серия опытов для обучения испытуемого решению требуемой задачи, а результаты этой серии также обычно не рассматриваются (Бардин, 1976; Пьерон, 1966).

Как показали проведенные эксперименты, случаи неприятия или непонимания испытуемым инструкции могут быть следствием недостаточного опыта испытуемого в выполнении данного вида деятельности. Это подтверждается отсутствием фактов самостоятельного перехода испытуемых на новый, субъективно более сложный, но более адекватный способ оценивания, который, однако, отличается от привычного, принятого самим испытуемым способа. Для такого перехода необходимы дополнительные внешние влияния, связанные, например, с воздействием партнера по деятельности. При этом оказалось, что общение в совместной деятельности может привести к качественным изменениям в характере деятельности не только одного, но и обоих участников взаимодействия. Такие результаты демонстрирует рисунки 10а и 10б.

На рисунках показано несколько шкал, построенных по данным разных серий эксперимента. Рисунок 10а представляет результаты, полученные в трех последовательных сериях экспериментов по индивидуальному шкалированию, проведенных с интервалом в 1 сутки (кривые 1, 2, 3) и шкала (кривая 4), полученная у того же испытуемого (№13) в эксперименте с другим испытуемым (№18). На рисунке 10б представлены шкалы испытуемого №13, полученные в индивидуальном эксперименте через различные промежутки времени после совместного эксперимента (через 1 сутки – кривая 1, через 10 суток – кривая 2, через 1 год – кривая 3). На этом же рисунке показана шкала, полученная в совместной деятельности испытуемого №13 с испытуемым №18 (кривая 4).

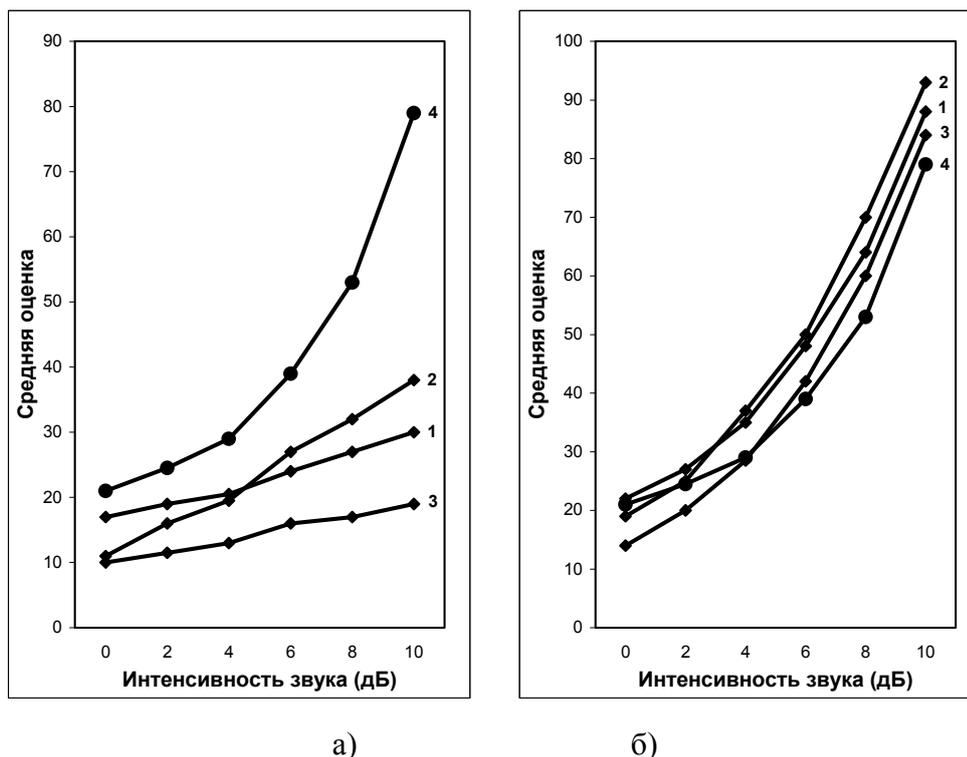


Рис. 10. Обучающее действие совместной деятельности.

Легко видеть, что полученная в совместном эксперименте шкала оказалась хорошо сохраненной в последующих индивидуальных сериях. Обработка данных показывает, что точки всех четырех (представленных на рис. 10б) шкал принадлежат к одной совокупности значений (на уровне  $p=0,95$  по  $t$ -критерию Стьюдента), а сами шкалы соответствуют степенной шкале отношений. В то же время индивидуальные шкалы, полученные до совместного эксперимента, имеют статистически значимые различия и аппроксимируются функцией, соответствующей шкале категорий.

Судя по представленным данным, определенный способ оценивания может длительное время сохраняться, если он выработан в общении при совместной деятельности. Однако проведенные эксперименты показали, что не каждый способ совместного оценивания дает такие стабильные шкалы. Все четыре, полученные в разное время и характеризующиеся стабильностью шкалы, оказались степенными шкалами отношений. В то же время для 9 пар испытуемых, у которых в общении получались шкалы категорий, не было отмечено случаев сохранения совместно выработанных шкал.

Другим условием стабильности получаемых в общении совместных шкал оказалось их формирование при «сотрудничестве» испытуемых. В случае сотрудничества переход со шкалы категорий на степенную шкалу отношений производился вполне осмысленно: «обучающиеся» испытуемые хорошо уясняли способ оценивания, обеспечивающий получение требуемой по условиям эксперимента степенной шкалы. Как показали эксперименты, в случае, если переход с индивидуальной шкалы категорий на совместную шкалу отношений производился испытуемым в режиме «следования за лидером» (т. е. – простого повторения действий лидирующего партнера), то в последующих индивидуальных сериях такой испытуемый возвращался к прежнему способу оценивания, соответствующему шкалированию категориями.

Анализ вербального материала, полученного из отчетов испытуемых, показал, что испытуемые действительно пользовались различными способами оценки при получении шкал разного типа. Так, категориальные шкалы получались в тех случаях, когда испытуемые в эксперименте решали только задачу отнесения каждого из предъявляемых звуков к определенному интервалу громкости, которому приписывалась соответствующая числовая оценка.

Примером описания стратегии такого типа может быть следующий фрагмент отчета испытуемого: *«...услышав звук, я стараюсь определить, громче или тише предыдущего он оказался. При этом я примерно знаю, к какому диапазону звуков – наиболее громких или наиболее тихих из услышанных ранее – относится данный звук. Каждому из этих диапазонов я уже дал свой диапазон оценок, поэтому я стараюсь вспомнить эти оценки, сравнить громкости только что услышанного и предыдущего звука и выбрать наиболее подходящую оценку. Так я распределяю отношения между оценками...».*

Из этого описания видно, что испытуемый использует понятие «отношения» в совсем ином смысле, чем это требуется инструкцией. В инструкции прямо сказано, что необходимо оценивать громкости в отношении к некоторому эталону, т. е. определить «во сколько раз громкость предъявленного звука больше или меньше громкости звука, выбранного в качестве эталона...».

Иначе испытуемые описывали свои действия в тех случаях, когда формировалась шкала отношений. Согласно этим описаниям, испытуемые при

оценке пытались производить сравнение громкости предъявленного звука с громкостью выбранного ими самими эталона. В соответствии с оценкой этого отношения производилась операция умножения или деления с числовым модулем, который приписывался эталону, и только после этого выносилось суждение.

Для иллюстрации можно привести фрагмент отчета испытуемого, который давал оценки, соответствующие шкалам отношений: *«...громкость каждого звука я стараюсь отложить на некоторой линейке, которую я постоянно представляю перед собой. Потом я стараюсь определить, сколько раз громкость звука укладывается в громкости эталона, отложенной на этой же линейке (или сколько эталонов укладывается в громкости услышанного звука, если звук громче эталона). Поскольку я назвал эталон числом 10, то мне остается только умножить или разделить это число...»*.

Можно видеть, что рассмотренные способы оценивания имеют существенное различие между собой. Важно отметить еще раз, что эти два разных способа испытуемые использовали при одинаковых инструкциях оценивать громкости звуков в отношениях к свободно выбранному эталону. Однако для многих испытуемых оказалось трудно реализовать требуемый способ оценивания. И только в определенной ситуации (в ситуации взаимодействия сотрудничающего типа) испытуемые, у которых при индивидуальной оценке получались шкалы категорий, обучались шкалированию отношениями. Причем эта новая стратегия сохранялась в последующих индивидуальных сериях. Этим подтверждается предположение о том, что шкала отношений дает испытуемому более полную информацию о характеристиках звука в сравнении со шкалой категорий (см., например, Забродин, Иванова, Носуленко, 1980; Marks, 1974).

Полученные факты обучения испытуемых новой стратегии оценивания показывают, что в процессе общения между испытуемыми происходила передача информации о характере различия между двумя способами работы. Смена способа работы испытуемого являлась показателем понимания испытуемым описания, сформулированного его партнером.

Дальнейшее исследование роли общения в выполнении психофизической задачи осуществлялось с применением сложных объектов – звучаний музыкальных отрывков. При этом одной из независимых переменных являлась пространственная

структура звука: сконструированная система предъявления звука позволяла менять локализацию кажущихся источников от точечной до двухмерной (см. описание экспериментов по изучению восприятия пространственных характеристик звука, представленное в предыдущей главе). Подобно эксперименту с тональными звуками, проводились как индивидуальные эксперименты с каждым испытуемым, так и совместные (в диаде) эксперименты. Результаты подтвердили полученные в предыдущем исследовании выводы о влиянии общения на выполнение психофизической задачи. Здесь оно оказалось связанным с критериями выбора предпочтения. Были обнаружены факты смены предпочтений под влиянием аргументов, выдвигаемых партнером по общению. Анализ высказываний испытуемых показал, что описание звука организовывалось прежде всего вокруг его предметного содержания (Ломов, Беляева, Носуленко, 1986; Носуленко, 1988а). Этот предметный «каркас» позволял структурировать остальные качественные признаки таким образом, чтобы дать партнеру вполне адекватное представление о воспринимаемых характеристиках звучания и о критериях его оценки. Об этом свидетельствует способность испытуемых применять новые критерии в последующих индивидуальных экспериментах.

По существу в психофизических экспериментах был зарегистрирован **процесс обмена образами и представлениями при общении людей**. Важный вывод проведенных исследований касался практической возможности использования высказываний человека для изучения характеристик восприятия. Такая возможность требует разработки более тонких и универсальных методов исследования как общения, так и познавательных процессов, которые в него входят. Исследовательская процедура, позволяющая включиться в процесс общения может позволить доступ к содержанию перцептивного образа и, тем самым, обеспечить возможность анализа характеристик воспринимаемого качества событий окружающей человека среды. В этом плане мы видим необходимость специального анализа вербальных способов передачи человеком своих представлений о воспринимаемых характеристиках среды в различных ситуациях общения и деятельности.

## **5.2. Интроспекция, самонаблюдение и вербальные отчеты**

В современных психологических исследованиях широко используется метод вербальных отчетов. Различные модификации этого метода предполагают получение от испытуемых более или менее развернутых вербализаций, продуцируемых в процессе восприятия, мышления, а также в контексте предметно-практической деятельности. Под вербализацией обычно понимают речевые высказывания или описания, которые могут иметь две основные формы: устную и письменную. Вербализация чувственного и эмоционального опыта человека, его интенций и мыслей является внутренними компонентами коммуникативного взаимодействия.

Обоснование возможности использования **метода вербальных отчетов** в психологическом исследовании с необходимостью требует четкого формулирования тех различий, которые существуют между ним и такими сходными, на первый взгляд, процедурами как **интроспекция** и **самонаблюдение**. Выделение этих различий осложняется тем, что среди исследователей не существует единства в их содержательной интерпретации.

Если говорить об истоках обсуждения данных понятий, то оно восходит к работам Дж. Локка, который первым стал систематически употреблять термин интроспекция. Локк полагал, что «все идеи приходят от ощущения или рефлексии» (Локк, 1960, с. 128) и выделял два источника нашего знания, наших идей: внешние материальные вещи как объекты ощущения и внутренняя деятельность нашего собственного ума как объект рефлексии.

Другой источник нашего знания – это внутреннее восприятие деятельности нашего ума, в результате которого возникают такие идеи, которые нельзя получить от внешних вещей. Это идеи, к которым Локк относил восприятие, веру, желание и т.д., и которые каждый человек имеет внутри себя. Они не имеют отношения к внешним предметам и называются Локком «внутренним чувством». Это и есть рефлексия о своей собственной деятельности внутри себя.

Метод интроспекции широко применялся представителями Вюрцбургской школы в экспериментальных исследованиях процессов решения интеллектуальных задач. Основатель этой школы О. Кюлпе использовал его для изучения мышления и воли. Другой представитель этой школы Марбе предлагал испытуемым вопросы и просил описывать переживания, возникающие при формулировании ответов. В

результате были выявлены такие состояния сознания как чувства искания, сомнения, уверенности (по Крогиус, 1981).

В русской психологии интроспекция рассматривалась как субъективный метод психологического исследования (А.И. Введенский, 1914; С.В. Кравков, 1922; Г.И. Челпанов, 1918). При этом некоторые исследователи даже абсолютизировали этот метод, полагая, что психические явления могут быть изучены только при помощи самонаблюдения (Челпанов, 1918). Важно отметить, что данные исследователи использовали понятия интроспекции и самонаблюдения как тождественные, отличая их от особого **метода** интроспекции. Так, например, А.И. Введенский писал, что «наблюдение душевных явлений в самом себе называется самонаблюдением или интроспекцией (внутреннее зрение), систематическое же употребление самонаблюдения для научных целей называется **субъективным или интроспективным методом**» (Введенский, 1914, с.13).

Аналогичным образом С.В. Кравков использовал как синонимы термины самонаблюдение и интроспекцию, видя в них «специфический, отличный от внешнего опыта, источник познания» (Кравков, 1922, с. 21), исключая оценочные моменты. Этими терминами он обозначал «особое психологическое восприятие действительности, аналогичное восприятию каким-либо внешним чувством в том смысле, что, как это последнее, она может давать лишь факты, как данности, - лишь сырой материал для науки, как системы» (Кравков, 1922, с. 24). Интроспектирующая психология, по мнению Кравкова, имеет своим предметом переживания как таковые.

В дальнейшем дискуссия о сущности этих понятий развивалась в плане дифференциации интроспекции как субъективного метода психологического исследования и самонаблюдения как выраженного в словесном отчете осознания человеком своих действий и переживаний, которое представляет собой не исследовательский метод, а некоторый жизненный феномен.

Так, например, четкое противопоставление самонаблюдения и интроспекции было сделано Б.М. Тепловым (Теплов, 1952). Он полагал, что самонаблюдение – важнейший объект психологического исследования, но не метод. **Самонаблюдение не может быть одним из методов психологии, так как каждый метод означает то, что делает именно исследователь: метод эксперимента, наблюдения, анализа**

**продуктов деятельности. Таким образом, когда самонаблюдение превращается в метод, испытуемый, по мнению Теплова, превращается в экспериментатора.** Говоря об объективном методе в психологии, Теплов решительно отвергал метод интроспекции как «особое «внутреннее восприятие», являющееся орудием непосредственного познания психических процессов, но не отрицал «способности человека давать словесный отчет самому себе или другим людям о своих действиях и переживаниях, то есть способности к самонаблюдению».

С. Л. Рубинштейн также отмечал, что нужно различать самонаблюдение как наблюдение, направленное на самого себя, как самопознание, как реальный факт в жизни индивида, и интроспекцию как метод исследования сознания (Рубинштейн, 1959). По мнению Рубинштейна, интроспекция «всегда представляется как оперирование психическими данными, не выходящими и не выводящими за собственные пределы сознания...». Рубинштейн отмечал, что «основное требование, которому должны удовлетворить данные интроспекции в специфическом интроспекционистском смысле этого слова, заключается в том, что из них выключается всякая предметная отнесенность, что они являются чистой непосредственной данностью... Между тем в действительности данные сознания всегда имеют предметное значение» (Рубинштейн, 1959, с. 167). Интроспективный метод требует от испытуемых описания «чистого» явления сознания без указания на предмет образа.

«Показания самонаблюдения по самому своему смыслу включают отношение (не всегда осознанное) к объективным материальным фактам жизни и деятельности человека, выходящим за пределы «чистого» сознания, относятся к ним и включают в скрытом виде утверждения о поведении субъекта» (Рубинштейн, 1959, с. 169). «Предметное значение и реальный смысл данных самонаблюдения относятся к реальности, которая выходит за пределы явлений сознания» (Рубинштейн, 1959, с. 170).

**Таким образом, наиболее распространенное основание разведения понятий интроспекции и самонаблюдения выражается в том, что первому придается статус метода психологического исследования, а второму статус фактов или явлений сознания, представляющих собой некоторый сырой материал для последующего научного анализа.**

В свою очередь самонаблюдение и интроспекцию необходимо отличать от **метода вербальных отчетов**, наиболее широко используемого в современных психологических исследованиях.

Главное отличие самонаблюдения и интроспекции, с одной стороны, и метода вербальных отчетов, с другой стороны, состоит в том, что первые с необходимостью означают внутреннее зрение, наблюдение за своими психическими процессами и переживаниями, а второй предполагает, что **объектом сознания** является не сам наблюдатель и его переживания, а **предметы** или **явления окружающего мира**.

Характерным примером является использование словесных отчетов в исследованиях познавательных процессов. Б.М. Теплов, в частности, оценивал как ошибочные представления о том, что словесные высказывания испытуемых в исследованиях ощущения и восприятия представляют собой показания самонаблюдения. Он отмечал, что «показания о том, что испытуемый видит, слышит, ощущает или воспринимает – это не показания самонаблюдения, а показания о предметах и явлениях объективного мира» (Теплов, 1952, с. 27).

Теплов полагал, что испытуемый, отвечающий на вопрос «Какой из двух звуков выше» занимается не интроспекцией, а **экстроспекцией**, не внутренним, а внешним восприятием; он дает не показания самонаблюдения, а показания о предметах и явлениях внешнего мира. Нельзя говорить об испытуемых в экспериментах по ощущению и восприятию, что они занимаются интроспекцией. В экспериментах по изучению памяти – нет самонаблюдения. Использование в психологическом исследовании любого словесного отчета испытуемых не является признаком субъективного метода. Не всякое словесное высказывание есть показание самонаблюдения. «Показаниями самонаблюдения следует называть лишь высказывания испытуемых "о себе", об их действиях и переживаниях» (Теплов, 1952, с. 28). Теплов отмечал, что порочность «субъективного метода в психологии проявляется вовсе не в том, что он придает значение изучению высказываний человека, а в том, что он придает решающее значение **высказываниям человека о себе**» (Теплов, 1952, с. 27).

По мнению Рубинштейна, «самонаблюдение как метод или путь психологического познания должно быть отграничено от такого использования показаний сознания, **объектом** которых является не сам наблюдатель и его

переживания, а **предметы** или **явления окружающего мира (метод словесного отчета)**» (Рубинштейн, 1959, с.165).

К. Дункер явился одним из первых исследователей, применивших метод «рассуждения вслух». Он изучал способы преобразования проблемной ситуации и механизмы возникновения решения. Согласно Дункеру «при самонаблюдении испытуемый делает самого себя как мыслящего индивида предметом наблюдения, мышление же думающего вслух направлено непосредственно на существо вопроса, оно лишь выражено вербально» (Дункер, 1981, с. 258-259).

При использовании метода рассуждения вслух от испытуемых требуется решение двух задач. Одна из них связана с выполнением, например, мыслительной задачи в качестве основной. Другая – заключается в описании посредством внешней речи процесса осуществления целевой деятельности и носит побочный характер. Эта процедура позволяет исследователю учесть факторы, обуславливающие адекватность использования вербальных данных: тип инструкции на вербализацию, характер целевой деятельности, индивидуальные особенности испытуемых (Нос, 1984; Leplat, Нос, 1983).

Резюмируя все вышесказанное, можно охарактеризовать метод интроспекции, являющийся **систематическим использованием самонаблюдения** через две его отличительные особенности.

Во-первых, «интроспекция» - это субъективный метод исследования психики, выражающийся в наблюдении психолога за **собственными** психическими процессами или в восприятии **собственных** переживаний.

Во-вторых, этот метод предполагает, что психолог должен проводить психологические исследования только над собой, долго упражняясь в интроспекции.

**Самонаблюдение** не является исследовательским методом. Регистрация фактов сознания – не основной метод, а лишь отправная точка исследования. Экспериментатор должен изобрести оригинальные методы, вскрывающие закономерные связи, а не полагаться на изошренное самонаблюдение испытуемого. Данные самонаблюдения – это факты сознания, о которых субъект знает в силу их свойства быть непосредственно открытыми ему. Использование данных самонаблюдения предполагает обращение к фактам сознания как к явлениям или как к сырому материалу. При получении данных самонаблюдения берется не

изоощренный психолог, а **наивный наблюдатель**, от которого требуется не аналитический, а наивный отчет о восприятии в тех терминах, которыми он пользуется в жизни.

Если же говорить о **методе вербальных отчетов**, то в отличие от интроспекции исследователь не осуществляет эксперименты на себе и не ставит перед испытуемым задачи, которые требуют от него наблюдений за своими психическими процессами и переживаниями. В вербальных отчетах испытуемый сообщает о том, **что** он видит, слышит, ощущает или воспринимает, то есть о предметах и явлениях объективного мира. Соответственно получаемые при этом вербализации не несут в себе статус закономерностей, а **являются сырым материалом, который подвергается дальнейшему анализу, совершаемому экспериментатором.**

Использование вербализаций при изучении восприятия, возможно в двух направлениях. В рамках одного из них исследователи создают наборы вербальных признаков, на основании которых испытуемые оценивают воспринимаемые объекты. В рамках другого направления вербальный материал порождается самими испытуемыми в процессе решения познавательных задач. Широкое обращение к различным вариантам инструкций на вербализацию обязано во многом теории К. Эриксона и Х. Саймона (Ericsson, Simon, 1980, 1984, 1996), согласно которой вербальные протоколы, в случае правильной организации их получения в эксперименте, являются валидными.

Первое направление представлено разнообразными работами по многомерному шкалированию, ориентированными прежде всего на изучение структуры субъективных репрезентаций человека. Испытуемым предъявляются списки прилагательных, среди которых необходимо выбрать те, которые наиболее подходят к демонстрируемым объектам (обзор этих работ представлен в Radocy, Boyle, 1979). В других работах реализуются различные варианты метода семантического дифференциала, предложенного Ч. Осгудом (Osgood, Susi, Tannenbaum, 1957). Испытуемым предъявляются наборы биполярных шкал, представляющих тот или иной семантический континуум, по которому надо оценить воспринимаемые объекты или униполярные шкалы, в которых представлены признаки и их отрицания (обзор этих работ дан в Kendell, Carterette, 1992).

Отдельно следует упомянуть исследования, ведущиеся в рамках теории субъективной семантики (Артемьева, 1980, 1999) и экспериментальной психосемантики (Петренко, 1976, 1983, 1997; Шмелев, 1982, 1983). В задачу данной области знания входит реконструкция индивидуальной системы значений, через призму которой происходит восприятие субъектом мира, других людей и самого себя, а также изучение ее генезиса, строения и функционирования.

Психосемантика исследует различные формы существования значений в индивидуальном сознании (образы, символы, коммуникативные и ритуальные действия, а также словесные понятия). Эти исследования делят на три группы: вербально-вербальные, вербально-невербальные, невербально-вербальные. В первой группе предъявляемые стимулы являются понятиями, а шкалы семантического дифференциала – словами. Во второй – стимулы также являются понятиями, а шкалы семантического дифференциала – изображениями. В третьей группе стимулы представляют собой невербальные объекты (рисунки, эмблемы), а шкалы семантического дифференциала – слова.

Главная особенность методов шкалирования состоит в том, что вербальные признаки, на которые ориентируются испытуемые, изначально заданы самим экспериментатором. Соответственно и суждения испытуемого ограничиваются той концепцией, которую исследователь выбирает для объяснения изучаемого явления. Данная группа методов может успешно сочетаться с методами второго из отмеченных выше направлений, в частности при установлении значимых признаков, на которые ориентируется сам испытуемый.

Теория субъективной семантики Е. Ю. Артемьевой (1999) направлена на разработку модели субъективного опыта. Согласно автору, одной из форм существования следа деятельности является субъективное отношение к объектам, явлениям и ситуациям, связанным с предметом деятельности. Это отношение может быть описано или вербализовано. В отличие от психосемантического подхода, здесь оцениваются реальные объекты действительности, а не их понятия. Особенностью этой работы является использование таких процедур, в которых отсутствует априорная семантизация, то есть человек осуществляет выбор категориального контекста самостоятельно.

Что касается использования вербальных отчетов в **психофизических исследованиях**, то многие авторы обосновывают целесообразность применения в эксперименте коммуникативных методов и показывают достаточную информативность вербальных отчетов испытуемых для интерпретации получаемых результатов (Бардин и др. 1984; Забродин, 1982а; Шик, 1998; Lawrence, 1979; Marks, 1974 и др.). Особенно широко вербальные данные используются в работах по психоакустике.

### **5.3. Вербальные данные в психоакустике**

Задача получения в эксперименте свободных, коммуникативно ориентированных описаний звука ставится в работах, в которых изучается влияние вербального обозначения на процессы запоминания, воспроизведения и различения звуков (Bartlett, 1977; Bower, Holyoak, 1973; Lawrence, Banks, 1973; Lawrence, Cobb, Beard, 1979 и др.). При этом, некоторые исследования специально направлены на выделение вербальных признаков звуков из их описаний (Taylor, Gandy, Dark, 1974). Такие работы представляют для нас значительный интерес, поскольку из них видно, что использование даже коротких вербальных описаний (и даже полученных при восприятии тональных звуков) может оказаться достаточно информативным для изучения характеристик перцептивного образа.

В экспериментах Тэйлор, Ганди и Дарк (1974) испытуемым предъявлялись традиционно используемые в психоакустических исследованиях тональные звуки, различающиеся частотой, длительностью, передним и задним фронтами (всего 10 комбинаций). Задачей испытуемых было описать воспринимаемые характеристики каждого из них. Полученные в экспериментах описания разделились на три типа: «звукоподражательные», «иллюстративные» и «физические». Причем «физические» описания, непосредственно связанные со слуховыми характеристиками (например, громкий или тихий, высокий или низкий, длинный или короткий и т. д.), не были преобладающими в общей массе описаний. Многие описания представляли собой сочетания из описаний двух или даже всех трех типов признаков, например «*короткий высокочастотный тон*» или «*медленное сердцебиение*». Одни из полученных описаний связывались с обозначением возможного источника звука, например «*кондиционер*» или «*телеграфный гудок*», а другие представлялись

образно («похожие на басовую ноту», «пушистый или меховой звук»). Отмечено также, что при описании тональных звуков возможны интерпретации, содержащие заметную эмоциональную окраску. Так, например, некоторые испытуемые описывали предъявляемый сигнал, как «жуткий», «мрачный», «тревожный», «таинственный», «пугающий», «навязчивый» (Taylor, Gandy, Dark, 1974, с. 706). Эти данные подтверждают, что для простых тональных звуков, используемых обычно в психофизическом эксперименте, могут быть получены достаточно содержательные описания.

Аналогичные факты, показывающие возможность вербального описания признаков тональных звуков, отмечены в работе К. В. Бардина с сотр. (1983, 1984). Так же, как и в работе Тейлора, Ганди и Дарка, авторы попытались разделить полученные описания признаков на группы; выделяются две группы: акустические признаки (соответствующие «физическим» в работе Taylor, Gandy, Dark, 1974) и модально-неспецифические (соответствующие группе «иллюстративных» признаков). Из описаний видно, что предъявляемые сигналы вызывают достаточно сложный слуховой образ. Например: «Звуки различаю по звонкости: один глухой, как будто удар по дереву; другой звонкий, как удар по металлу» (Бардин, 1983, с. 49). Анализ представленных в этих работах вербальных отчетов показал, что, вопреки ожиданиям экспериментаторов, в характеристиках тональных звуков испытуемые обнаруживают признаки, не связанные прямо с интенсивностью сигнала, но помогающие обнаружить различие в воспринимаемых звуках.

Такая возможность использования дополнительных признаков для выявления различий в звучаниях была продемонстрирована еще в 1887 г. в работе П. Соколова. Использование вербальных протоколов для исследования синестезии, позволило обнаружить влияние на различимость слышимых звуков некоторых признаков возникающего при восприятии зрительного образа. После того как испытуемый обратил внимание на связанные со звучанием зрительные впечатления, он стал способен выделять такие незначительные по величине гармоник звукового сигнала, которые прежде невозможно было различать на слух и трудно было обнаружить даже при помощи резонаторов Гельмгольца. Возникающие образы описывались, в частности, как «испещренные пятнами» (Соколов, 1987, с. 390), появление которых связывается с влиянием дополнительных гармоник.

В этой же работе показаны примеры различных описаний звуков и сделана попытка сопоставления содержания этих описаний с характеристиками воспринимаемых сигналов. Так, отмечается, что в зависимости от высоты, силы и тембра звука «мы называем их "тонкими" и "толстыми", "острыми" и "тупыми", "жидкими" и "густыми", "широкими" и "полными", "легкими" и "тяжелыми" и т.п.» (Соколов, 1987, с. 398). Причем особое внимание в анализе описаний звуковых образов уделяется связи этих описаний с различными изменениями в спектре звука. Появление дополнительных составляющих спектра не только изменяет количественную представленность в описании какого-либо субъективного параметра (например, объема звука), но и приводит к появлению некоторых дополнительных качественных признаков. *«Верхние гармонические тоны, присоединяясь к основному тону звука, не увеличивают его объема, а, напротив, уменьшают, делая звук более острым, резким и определенным»* (Соколов, 1987, с. 401). В работе Соколова показаны и примеры выделения признаков в описании сложного слухового образа. Так, слабый шорох может вызвать представление *«светло-серого прозрачного шара»*, а сильный шорох превращается в *«плотную непрозрачную массу, напоминающую глыбу матового серебра»*. *«Шорох и шелест бывают в большинстве случаев серыми и обладают прозрачностью, а стук катящегося тела и скрип кажутся коричневыми и непрозрачными»* (Соколов, 1987, с. 406).

Как видим, для описания слуховых образов испытуемые могут использовать признаки самых различных модальностей. Для выделения особенностей звучания им необходимо найти обозначения, референты, наиболее близко связанные с источником звука. При этом, в описании признаков звука может быть использован образ, первоначально сформированный в результате зрительного или тактильного восприятия звучащего объекта. Некоторые предположения о механизме такого явления полимодальности слухового восприятия можно найти, например, в работе Дж. Бекеши (Békésy, 1963). Автор исследовал связь воспринимаемого размера акустического объекта с измеряемыми характеристиками предъявляемых тонов. Отмечая, что размер слухового образа становится меньше для более высоких частот и локализуется в разных точках воспринимаемого пространства звучания, Бекеши проводит параллель между данными, полученными в исследованиях кожной

чувствительности, и данными, полученными в работах по изучению слуха. Обнаружено, в частности, что размер слухового образа и его конфигурация хорошо согласуются с представлениями о площади и плотности тактильного воздействия. Так, более высокий звук, занимая меньший объем, кажется более острым (занимает меньшую площадь воздействия, вследствие чего оказывает более сильное давление на данную площадь – в случае тактильного воздействия). Рассмотренная аналогия и ряд других аналогий между тактильной и слуховой модальностями, показанные в упомянутой работе, связываются с представлениями об эволюционном развитии слуховой сенсорной системы из кожных рецепторов.

Интересное исследование провели Дж. Х. Бауэр и К. Холиок (Bower, Holyoak, 1973), в котором изучалось, как узнавание натурального звука связано с характером интерпретации его признаков. Авторы исходили из предположения, что, услышав некоторый звук, человек пытается определить источник этого звука, сравнивая его с некоторым набором эталонов (прототипов). Особый интерес для нас представляет обоснование авторами необходимости применения в эксперименте сложных, неоднозначно интерпретируемых звуков. Исходя из такого условия, Бауэр и Холиок провели специальный эксперимент по оценке неоднозначности звуков, выбрав для дальнейшего исследования те из них, которые получили несколько (не менее двух) возможных интерпретаций.

В качестве примера пар интерпретаций таких неоднозначных звуков приводятся следующие: *«свисток сонара – тропическое насекомое»*, *«сердцебиение – прыгающий резиновый мячик»* и т. п. Выбранные звуки предъявлялись нескольким группам испытуемых. В одном случае испытуемым предлагалось самим дать описание каждого из услышанных звуков, в другом – такие описания делал экспериментатор. Через некоторое время те же самые звуки предъявлялись для узнавания. Было обнаружено, что звуки распознавались лучше, если описания в серии узнавания не отличались от интерпретаций, сделанных при запоминании, а также если при запоминании было дано более адекватное обозначение звука. Наоборот, если испытуемый не смог дать описания звуку при запоминании, то результаты узнавания становились хуже. Важным для идентификации звука оказалось не то, кем (испытуемым или экспериментатором) обозначены звучания при запоминании, а то, как испытуемый заново описывает их при узнавании и в

какой степени это описание адекватно предъявленному звуку. На основании своих экспериментов, авторы делают вывод, что описание имеет относительно больший вес в узнавании, чем сенсорные параметры. То есть испытуемые вспоминают натуральные звуки, восстанавливая образ объектов, издающих подобные звуки. Если изменяется референтно вызванный образ, то соответственно изменяется и показатель идентификации звука. Более того, даже в случае ведущего сенсорного параметра в звуковом объекте (например, такого акустического признака, как громкость) «сенсорное описание» звука будет существенно зависеть от конкретной, ситуативной интерпретации этого сигнала, если комплекс акустических признаков трудно различим.

Другим результатом этой работы является предположение о том, что, для того чтобы предъявленное испытуемому описание способствовало лучшему узнаванию, оно должно быть наиболее конкретизировано. То есть описание должно представлять собой менее общую и более специфическую категорию интерпретации в сравнении с той, которую испытуемый смог бы сделать сам. Чем более общим и абстрактным было обозначение звука, тем менее вероятно, что это обозначение сможет актуализировать в памяти след конкретного звука. Так, например, описание «*это – механический звук*» – слишком абстрактное обозначение, если испытуемый должен выбрать сигналы между «*шумом пылесоса*» и «*звуком военной битвы*». Один из выводов Бауэра и Холиока касается также необходимости рассматривать описание конкретного звука в контексте описаний окружающих их звуков, поскольку этот контекст может повлиять на характер выделения «специфических признаков» звука и их смысловую интерпретацию и, тем самым, изменить различительные способности индивида.

В похожем эксперименте, проведенным Ж.К. Бартлеттом (Bartlett, 1977), обнаружена жесткая связь между распознаванием звука и его вербальным обозначением. Автор приходит к выводу, что процесс узнавания звуков определяется характером хранения и извлечения из памяти вербальных интерпретаций звучаний. Причем связь между уровнем распознавания и обозначением звука оказалась не зависящей от времени хранения следа. Подтверждено также, что интерпретации, которые наиболее точно соответствуют

происхождению звуков (более адекватные интерпретации), лучше способствуют узнаванию звуков при прослушивании.

Анализируя полученные результаты, Бартлетт разделяет процесс узнавания и процесс восприятия различий в звучаниях. Он показывает, что восприятие различия не означает необходимости его включения в узнавание. Различение действительно предъявленных ранее звуков и похожих ложных звучаний будет зависеть от того, насколько адекватнее интерпретация одних звуков в сравнении с другими. Здесь подчеркивается роль сравнения предъявляемого звука со следами в памяти, которые оставлены ранее услышанными звуками. Если испытуемый выбирает низкий критерий принятия решения (которому соответствует низкая оценка уверенности узнавания), то можно считать, что включается только психологический процесс узнавания. В случае высокого критерия, большой уверенности ответа, узнавание связывается, по мнению автора, с процессом различения, который, вероятно, может включать сравнение тестового звука с информацией об этом сигнале, извлекаемой из памяти.

В русле указанных работ проведено исследование Д.М. Лоренса (Lawtence, 1979), в котором изучалось влияние описаний натуральных звуков на последующее их узнавание. Кроме того, автор попытался выявить, как описания, относящиеся к другим, не предъявлявшимся в данной экспериментальной серии звучаниям, влияют на узнавание конкретных звуков (т. е. изучалась роль интерференционного эффекта в описаниях). Результаты исследования подтвердили важную роль вербального описания в процессе узнавания натуральных звуков, так же как и результаты, полученные в работах Бауэра, Холиока и Бартлетта.

Одним из следствий описанных исследований является подтверждение полимодального характера восприятия даже простых (тональных) звуков. Для адекватного описания звука испытуемые вынуждены прибегать к признакам самых разных модальностей и, тем самым, сформировать предметный образ воспринимаемого звука, связав его с предполагаемым источником.

Показательно в этой связи замечание Н.А. Римского-Корсакова: *«Словесные характеристики качества тембров крайне затруднительны и неточны. Приходится их заимствовать из области зрительной, осязательной и даже вкусовой. Связь представлений из этих якобы чуждых музыке областей с*

*представлениями слуховыми для меня, однако, несомненна» (Римский-Корсаков, 1913, с. 69). Известно сделанное им разведение тембров различных деревянных духовых инструментов в низком и высотном регистрах. Для флейты: «матовый», «холодный», «блестящий»; для гобоя: «дикий», «сухой»; для кларнета: «звонящий», «угрюмый», «резкий»; для фагота: «грозный», «напряженный».*

Аналогично В.П. Морозов подчеркивает, что многие термины, характеризующие звуки голоса, «вовсе не звуковые, а скорее "мышечные": ...зажатый звук, легкий, тяжелый, утробный, связочный горловой, глубокий и др. Термины эти и целый ряд подобных прямо говорят о технике образования этих звуков, а не о их акустических свойствах, которые, кстати говоря, воссоздаются нашим слухом уже потом, после того, как мы представим себе, каким путем эти звуки формируются» (Морозов, 1967, с. 187).

Другим существенным результатов рассмотренных работ является вывод о том, что только наиболее адекватные описания звуков могут способствовать улучшению показателей их распознавания и различения. В противном случае вербальные описания только мешают правильному восприятию звучаний. Важность этого вывода определяется еще и тем, что из него косвенно следует существование самой возможности адекватного описания звучаний.

#### **5.4. Вербальные отчеты в изучении предметно-практической деятельности**

В исследованиях предметно-практической деятельности вербальные отчеты также представляют важную группу данных, а их получение предусмотрено многими процедурами, разработанными, прежде всего, для эргономики (Rabardel, et al., 1998). Методы анализа предметно-практической деятельности людей, особенно в динамических ситуациях, требуют использования совокупности данных различного типа. С одной стороны, – это все, что касается ситуации и ее изменений, с другой стороны – характеристики поведения испытуемого (как вербального, так и невербального). В вербальном поведении обычно выделяются спонтанные вербализации, которые не вызваны специальными указаниями исследователя, и вербальные данные, полученные в соответствии с предложенной экспериментатором инструкцией. Последние проявляются как во время выполнения деятельности, так и в процессе последующей беседы экспериментатора с испытуемым.

Речевая продукция, порождаемая испытуемым в ответ на поставленные исследователем вопросы, может быть двух видов. Во-первых, это вербализация знаний испытуемого. Она проявляется тогда, когда испытуемого просят рассказать, как функционирует или устроен тот или иной объект - механизм, устройство и т.п. (Leplat, 1977, 1991). Во-вторых, это вербальные данные относительно самого процесса работы, в частности, комментарии оператора относительно того, что он делает.

Во многих практических случаях получение вербализаций в процессе выполнения деятельности невозможно (Amalberti, Нос, 1998; Caverni, 1988; Нос, 1984; Leplat, Нос, 1981). Такой метод адекватен в мало динамичных ситуациях, когда испытуемые имеют возможность прерывать основную деятельность, как, например, при медицинской диагностике (Groen, Patel, 1988; Hassebrock, Priutela, 1992; Kuipers, 1987) или в процессе проектирования (Guindon, 1990). В высоко динамичных ситуациях обычно используется метод отсроченной вербализации, осуществляемой после реализации основной деятельности (Amalberti, 1996). Поскольку процесс вербализации предполагает высокий уровень осознания испытуемым своей деятельности, речевая продукция мало пригодна для анализа автоматизированных и рутинных процессов. В этих случаях вербальные процедуры обычно сочетаются с невербальными либо инструментальными методами, такими, как анализ движений глаз или контролируемое предъявление испытуемым необходимой информации.

В отдельное направление объединяются работы по изучению таких видов деятельности, которые непосредственно включают речевой процесс. Это **исследования функциональных коммуникаций**, т.е. спонтанных коммуникаций, касающихся содержания выполняемой работы. Как считает К. Грюзенмейер (Grusenmeyer, 1996), функциональные коммуникации представляют собой важный источник знаний о деятельности человека. Они являются индикатором опыта операторов и механизмом регуляции их загрузки в процессе работы. Функциональные коммуникации указывают на существование знаний, распределенных между операторами. В них могут проявляться общие для взаимодействующих людей знания или сходства в базовых ориентациях операторов (Savoyant, 1977, 1984, 1985). Их содержание может быть показателем распределенной среди членов группы когнитивной репрезентации или наличия

общих референций (Falzon, 1991a, 1991b). Наконец, функциональные коммуникации можно рассматривать в качестве средства распределения знаний, формирования совместных репрезентаций и общих референций (Lacoste, 1989, 1991; De Terssac, Chabaud, 1990).

В психологии труда и в эргономике вербальные коммуникации обычно являются объектом индуктивной категоризации. Материалы вербального обмена подвергаются разделению в соответствии с некоторыми критериями, связанными чаще всего с содержанием, или с объектом коммуникаций. Последовательность вербальных коммуникаций, имеющих общее содержание или относящихся к одному и тому же объекту, образуют единую категорию. При использовании этого метода аспекты, относящиеся собственно к взаимодействию, часто теряются. Не учитывается, в частности, тот факт что речь идет о продукте совместной деятельности (Falzon, 1989, 1991a, 1991b). Исследователь не располагает информацией о вкладе операторов в общий продукт и о том, что каждый из них привносит остальным. Иначе говоря, подобный анализ не дает информацию о построении, изменении и структурировании познавательной деятельности операторов, включенных в речевую коммуникацию.

Грюзенмейер (Grusenmeyer, 1996) предложил комбинированный подход, объединяющий методы эргономики и анализа дискурса. С его точки зрения такой подход должен открыть доступ к динамическим и интерактивным характеристикам функциональных коммуникаций, а также выявить, каким образом они обеспечивают содействие и кооперацию операторов, формирование и распределение их репрезентаций. В своей концепции автор привлекает теорию речевых актов (Austin, 1962, 1970; Searle, 1972; Vanderveken, 1988, и др.) и подходы к анализу разговора (Goodwin, Heritage, 1990; Kerbrat-Orecchioni, 1990; Levinson, 1983; Schegloff, 1991, и др.).

Вербализации широко применяются и **для анализа некоммункативной деятельности**. В зарубежной психологии известны три типа моделей, определяющих выбор необходимых аспектов анализа вербального материала для изучения индивидуальной и совместной деятельности: поведенческие модели, когнитивные и социокогнитивные модели.

Опирающиеся на традиции бихевиоризма поведенческие модели отражают корреляции между характеристиками окружающей среды и данными, относящимися к поведению испытуемого в этой среде (Нос, Amalberti, 1999). Последние собираются «естественным путем», без вмешательства экспериментатора в работу испытуемого. В процессе анализа поведение разбивается на ограниченное число базовых составляющих, которые наблюдаемы и измеряемы. Вербальное поведение испытуемого анализируется с помощью таких количественных показателей как, например, объем и частота сообщений взаимодействующих лиц. При этом само содержание регистрируемых сообщений, как правило, не учитывается. Иногда после выполнения задания испытуемых просят дать самоотчет относительно степени их усталости или трудности выполненного задания. Эта исследовательская парадигма успешно используется в тех случаях, когда в наблюдаемом поведении можно выделить четкие показатели. Когда же речь идет о деятельности, включающей интеллектуальную активность (например, решение задач), то данная модель оказывается мало эффективной.

Второй тип – когнитивные модели деятельности, которые все чаще используются в зарубежной психологии. Здесь дифференцируются модели компетенций или отдельных психических функций (частные модели памяти, рассуждения и т.д.) и модели успешности (модели процесса решения задач, требующих участия совокупности познавательных процессов). В исследованиях, опирающихся на когнитивные модели деятельности, признается наличие связи между познавательными процессами и относящимися к ним вербализациям (Leplat, 1981; Ericsson, Simon, 1996). Однако, когнитивные модели, особенно относящиеся к деятельности человека в динамической ситуации, чаще всего описывают структуры и репрезентации текущей ситуации. Вопросы, связанные с анализом иерархии целей, которые нужно достигнуть, практически не ставятся (Amalberti, Нос, 1998; Нос, Amalberti, 1999).

Третий тип представлен социокогнитивными моделями (Hutchins, 1991). В этих моделях уделяется особое внимание поведению индивида в совместной деятельности (модели коллективной деятельности, коллективного оператора, совместного принятия решения и т.д.). Наблюдаемыми переменными являются вербальные и невербальные показатели. При этом индивидуальное познание

рассматривается в рамках социального и культурного контекста, а исследование, как правило, носит качественный, а не количественный характер. Как правило, в социокогнитивных моделях отсутствуют представления об изначально существующих когнитивных структурах, планах и целях, а подчеркивается зависимость познавательной активности от контекста, в котором она осуществляется.

Независимо от используемой теоретической модели и типа изучаемой деятельности, для интерпретации вербальных данных требуется сочетание вербальных процедур с процедурами регистрации и анализа внешне-наблюдаемых данных. Примером такого объединения методов внешнего наблюдения и методов анализа различных видов вербального материала, является работа Ф. Саада (Saad, 1996), в которой изучалась деятельность по управлению автомобилем. Задача исследования заключалась в том, чтобы установить основания категоризации водителями дорожных ситуаций и критерии принимаемых решений. Автор опирался на анализ видеозаписей наблюдений за действиями водителя во время поездки и вербализаций, полученных в процессе управления автомобилем и в интервью после выполнения задания. Речевая продукция носила дополнительный характер и использовалась для уточнения условий выполняемых водителем действий. Применялось несколько вербальных методик.

1) Методика «последовательной вербализации, управляемой следами деятельности» (Нос, Leplat, 1983). Испытуемому демонстрировали видеозапись его поездки и просили ее прокомментировать. Этот метод представляет возможность получить детальные вербализации относительно поведения водителя, текущей ситуации и правил выполняемых действий.

2) Комментирование визуально демонстрируемых сценариев движения на дороге. Эти данные расширяют для каждого водителя поле возможных ситуаций.

3) Ненаправленное интервью вокруг некоторых тем, выявленных ранее. Задача интервью связывалась с уточнением, совместно с водителем, различных аспектов деятельности, отмеченных в его высказываниях, а также с обобщением результатов, касающихся опыта вождения, содержания ситуаций и выполнения задач.

Полученный материал позволил раскрыть особенности выполняемой водителем деятельности, определить условия и индивидуальные критерии принимаемых им решений.

Это исследование наглядно продемонстрировало, что комплексный применение вербальных методов и методов регистрации внешне-наблюдаемых данных обеспечивает условия, при которых вербализации могут рассматриваться в качестве источника информации, адекватной изучаемому объекту.

В завершение этого раздела хотелось бы отметить, что, несмотря на широкое использование данных вербализаций при изучении предметно-практической деятельности, в большинстве работ отсутствует задача их анализа для изучения составляющих деятельности (действий, операций, задач и т.д.) с точки зрения их восприятия человеком, который эту деятельность выполняет. Нам представляется, что в процессе выполнения предметно-практической деятельности в восприятии человека формируются субъективно значимые для конкретного индивида «следы» этой деятельности. Другими словами, воспринимаемые аспекты предметно-практической деятельности являются элементами воспринимаемого качества события, в которое эта деятельность включена, само воспринимаемое качество характеризуется не только предметными, но и операциональными составляющими события. С этой точки зрения существенным моментом изучения воспринимаемого качества становится установление структурных составляющих деятельности: целей, задач, действий и операций. Именно они определяют угол зрения, под которым отражается то или иное событие и который определяет его воспринимаемое качество. Методы вербального анализа в сочетании с методами анализа внешне-наблюдаемых данных должны обеспечивать выявление этих составляющих.

\* \* \*

Проведенный в данной главе материал должен был показать наш особый интерес к проблемам общения в связи с вопросами формирования характеристик воспринимаемого качества событий естественной среды. Общение и совместная деятельность представляются естественными составляющими жизни человека, а значит учет роли этих составляющих в процессах формирования воспринимаемого

качества становится важным условием экологической валидности метода. В рамках таких представлений была разработана и практически реализована новая исследовательская процедура, включающая коммуникативную ситуацию в структуру психофизического эксперимента, который в свою очередь применялся к объектам и событиям повседневной жизни.

Важный вывод проведенного исследования касался возможности использования высказываний человека для изучения характеристик воспринимаемого качества. Т.е. вербальное общение как элемент естественной ситуации, является также источником данных о воспринимаемом качестве событий, происходящих в этой ситуации. Этот вывод потребовал специального анализа существующих подходов к проблеме использования вербальных данных в психологическом исследовании. Кроме того были рассмотрены результаты такого использования вербализаций в конкретных работах по психоакустике и некоторые пути применения вербального материала для изучения предметно-практической деятельности.

Результаты проведенного анализа подтверждают возможность использования вербальных данных при изучении предметных и операциональных характеристик воспринимаемого качества. Однако важным моментом остается определение условий, при которых вербальный материал можно рассматривать в качестве данных для последующего количественного анализа. Определение этих условий стало главным направлением разработки перцептивно-коммуникативного подхода к изучению восприятия человеком событий естественной среды. Эти условия должны были лечь в основу экспериментальной парадигмы исследования и процедуры анализа получаемых данных.

## **6. Перцептивно-коммуникативный подход**

В основе перцептивно-коммуникативного подхода лежит положение о роли общения в формировании перцептивного образа (Ломов, 1979, 1984), а также сделанный нами вывод о том, что характеристики воспринимаемого качества проявляются в вербальных описаниях людей, включенных в события естественной среды. Экспериментальная парадигма исследования, разрабатываемая в рамках этого подхода, должна позволять сопоставительный анализ вербализаций и внешне-

наблюдаемых характеристик события, их предметных и операциональных компонентов. Использование вербального материала в психологическом исследовании требует оценки его валидности и определения условий, в которых возможно обращение к вербальным данным как к индикаторам познавательной активности.

### **6.1. Валидность вербальных данных**

Теоретической предпосылкой любого решения проблемы валидности служат представления исследователя о характере связи между процессом и результатом психической деятельности, с одной стороны, и выражением их специфики во внешней речи, – с другой.

Наиболее радикальная позиция отрицает изоморфизм содержания познавательных процессов и того, что фиксируется в вербальных отчетах. Корни подобного отношения обнаруживаются в недрах как рационалистической философии, в частности в работах И. Канта, считавшего, что воображение настолько своеобразно, что «никакой язык не в состоянии сделать его понятным» (Кант, 1963-1966, с. 330), так и экзистенциализма, в частности, у С. Кьеркегора, рассматривавшего язык как неподходящее средство для выявления содержания внутреннего мира (Kierkegaard, 1941). Крайне ограниченные возможности интроспективного доступа к высшим психическим процессам подчеркивали и когнитивные психологи (Nisbett, Wilson, 1977). Подобная позиция неоднократно подверглась содержательной критике (Ericsson, Simon, 1980; Smith, Miller, 1978 и др.). Более обоснованной выглядит точка зрения, признающая возможность определенного (но не полного) выражения во внешней речи характеристик психической деятельности. Так, некоторые авторы, отстаивая необходимость дифференциации порождения мысли от процессов ее речевого оформления, рассматривают текст как превращенную форму речевого мышления (Фрумкина, 1985). С этой позиции особое значение приобретают условия, которые обеспечивают использование вербальных данных в качестве адекватных средств получения информации о процессе и результате психической деятельности человека (Brommel, 1983; Caverni, 1988; Cuni, 1979; Ericsson, Simon, 1984; Hoc, 1984; Leplat, Hoc, 1981; Newell, 1977; Miller, Johnson-Laird, 1976, и др.).

На основе допущения о возможности адекватного выражения во внешней речи характеристик восприятия строились многие экспериментальные исследования. В большинстве из них вербальный материал использовался для уточнения и интерпретации других, регистрируемых в эксперименте данных. Так, например, Н.Н. Ланге (1893) и М. П. Никитин (1905) опирались на вербальные описания визуально предъявляемых изображений для определения того, что именно воспринимается человеком и каков микрогенез зрительного образа. Закономерности, получаемые при сравнении с зарегистрированными с помощью других методов данными, являлись подтверждением адекватного описания воспринимаемых изображений.

Достаточно определенно проблема адекватности вербализаций ставилась в исследованиях индивидуальной системы значений (Артемьева, 1980, 1999). Здесь применялась специальная процедура, доказывающая, что выделяемые испытуемыми признаки объекта действительно являются его истинными «координатами». Была продемонстрирована принципиальная возможность реконструкции объекта по списку вербализованных признаков.

Другая методическая процедура характеризуется одновременной регистрацией и сопоставлением во времени вербальных данных и траекторий визуального поиска при анализе воспринимаемых объектов (Урванцев, 1979).

В исследованиях слухового восприятия, как было показано в предыдущей главе, вербальные описания звуков обычно выступают в качестве дополнительного материала при интерпретации результатов эксперимента и лишь иногда рассматриваются как репрезентативные данные. Специально вопрос об адекватности вербальных описаний как правило не ставится. Он чаще всего возникает в качестве следствия решения других исследовательских задач (например, при изучении роли вербального описания в распознавании звука или при оценке различий в параметрах звука).

Ограниченность исследовательских процедур, в которых испытуемых просят описывать характеристики изучаемых феноменов, объясняется обычно с тем, что сам процесс вербализации может влиять на результат выполнения поставленной перед испытуемым задачи. Это влияние может быть как позитивное, так и негативное, а значит нельзя рассматривать вербальные описания в качестве индикатора изменений в познавательном процессе.

Например, показано, что вербальное описание визуальных объектов (человеческих лиц, сюжетных изображений) улучшает их последующее узнавание (Bartlett, Till, Levy, 1980; Bower, Karlin, 1974; Patterson, Baddeley, 1977; Read, 1979; Wells, Hryeiw, 1984; Winograd, 1981). В ряде исследований обнаружено позитивное влияние вербализации на узнавание абстрактных фигур (Arnoult, 1956; Daniel, Ellis, 1972; Ellis, Daniel, 1971; Klatzky, Martin, Kane, 1982; Rafnel, Klatzky, 1978).

Однако существует и другая группа результатов. Оказалось, что при выполнении невербальных заданий вербализация может интерферировать с их продуктивностью (Fallshore, Schooler, 1995; Schooler, Engstler-Schooler, 1990; Wilson, Schooler, 1991). Например, у испытуемых, описывающих увиденные ранее лица, последующее узнавание становится хуже, чем у тех, кто не делал такого описания (Schooler, Engstler-Schooler, 1990). Авторы назвали этот феномен интерферентным вербальным затемнением (*interference verbal overshadowing*): испытуемые фокусируют свое внимание на информации, которая может быть вербализована, и невольно «затемняют» информацию, которую нельзя сразу же вербализовать. Отрицательное влияние вербализации на последующее узнавание было обнаружено при предъявлении цветных многозначных изображений. В то же время, если предъявлялись короткие фразы, наблюдалась обратная картина – их последующее воспроизведение улучшалось. Таким образом, степень влияния вербализации зависит от вербализуемости объекта. Если вербализация лиц и цветов ослабляет их последующее узнавание, то описание вербальных объектов усиливает этот процесс.

Отрицательное влияние вербализации обнаружено и в исследованиях оценочных суждений при выборе вкусовых предпочтений (Wilson, Schooler, 1991). Так, ответы испытуемых, дававших письменные объяснения своим предпочтениям по отношению к оцениваемым джемам, оказались мало связанными с оценками экспертов. В то же время контрольные испытуемые, которые только пробовали джемы и выносили оценку их качества без описания, показали хорошую согласованность с результатами профессионалов.

Имеются данные, что отрицательный эффект вербализации может быть исключен, когда и перцептивная, и вербальная экспертиза находятся на одинаково высоком уровне (Melcher, Schooler, 1996). Так, например, у дегустаторов вина,

имеющих большой опыт перцептивной и вербальной экспертизы (Lehrer, 1983; Solomon, 1990), разрушающее влияние вербализации не проявляется.

Несмотря на неоднозначность выводов о влиянии вербализаций на познавательные процессы, К. Эрикссон и Х. Саймон (Ericsson, Simon, 1984) отстаивают позицию о том, что метод рассуждения вслух может быть использован как валидное средство получения информации об этих процессах. По их мнению, перевод невербальных процессов в вербальную форму не влияет на анализ информации. Качественное воздействие на изучаемые процессы происходит не в результате вербализации определенных типов процессов, а вызвано определенными типами инструкций на вербализацию. Согласно этим авторам, плохая валидность вербальных протоколов связана с применением таких процедур, в которых от испытуемых требовалось намного больше того, что они могли спонтанно вербализовать (например, инструкция на вербализацию причин возникновения у испытуемого той или иной мысли). Делается вывод, что текущая вербализация, не вносит нарушений в процесс выполнения основного задания, если она не требует от испытуемых обращения к собственному опыту и объяснения применяемых стратегий поведения.

Различия в выводах рассмотренных групп исследований можно объяснить различием в инструкциях на вербализацию. Так, Эрикссон и Саймон считают, что вербализация должна быть ненаправленной и осуществляться в процессе выполнения деятельности. В исследованиях же другой группы, испытуемые осуществляли ретроспективную вербализацию лица, увиденного ранее (Schooler, Engstler-Schooler, 1990), или же испытуемых просили дать вербальное обоснование своих решений, и таким образом, обращали их внимание на определенные ходы мыслей (Wilson, Schooler, 1991).

Текущая вербализация не нарушает процесс выполнения задания, если она не требует от испытуемых обращения к запомненному ранее и объяснения своих стратегий. Вербализации, полученные в процессе выполнения деятельности, являются более адекватными для интерпретации субъективных явлений, чем ретроспективные вербализации. Таким образом, признается факт частичного выражения характеристик этих явлений во внешней речи. Главной проблемой является определение тех условий, при которых вербальные данные являются

адекватными характеристикам субъективных образов и представлений. Необходимо также выработать процедуры и критерии оценки адекватности вербального материала.

Конечно, одним из подтверждений адекватности может служить возможность интерпретации получаемых эмпирических данных. Так, например, если с помощью вербальных протоколов удастся разделить группы людей, различающиеся по профессиональному уровню входящих в эти группы специалистов, можно заключить, что сделанные испытуемыми описания достаточно информативны для установления отнесенности человека к определенной профессии. (Johnson, 1988). Однако отсутствие таких закономерностей не означает отсутствия адекватности вербализаций, поскольку можно допустить, что в них содержится значимая информация относительно других характеристик, не выделенных при помощи используемой процедуры анализа.

Очевидно, что необходимы методы, специально ориентированные на проверку адекватности полученных в исследовании данных. Такая проверка возможна также при перекрестном анализе данных, получаемых различными методами и процедурами. Причем подобный анализ должен касаться как процедур измерения и регистрации внешне-наблюдаемых данных, так и процедур, связанных с оценкой субъективных показателей. В общем плане это требование относится к условиям психофизического анализа. Иначе говоря, психофизическая парадигма исследования открывает определенные возможности оценки адекватности вербальных данных, получаемых в эксперименте.

Таким образом, представляется перспективным использование свободных вербализаций, касающихся характеристик воспринимаемых субъектом событий, для оценки их воспринимаемого качества. В связи с этим, главным направлением дальнейшего исследования стало определение условий, при которых вербальный материал можно рассматривать в качестве данных для последующего количественного анализа. Эти условия должны лечь в основу экспериментальной парадигмы исследования и процедуры обработки получаемых данных.

## **6.2. Операция сравнения в процессах познания и вербальной коммуникации**

В принципе любой текст, полученный в результате наблюдения, интервью или в эксперименте, ориентирован на других людей, причем даже тогда, когда они в данный момент отсутствуют (Самойленко, 1985, 1986). В нем можно выделить две группы характеристик: гносеологические и коммуникативные. Гносеологические характеристики связаны с познанием, или выявлением природы некоторого явления. Коммуникативные касаются сообщения информации (знания) условному или реальному собеседнику (Кольшанский, 1975). Соответственно психологический анализ высказываний может быть осуществлен с точки зрения отображения и передачи той информации, которая послужила основой порождения текста. Это означает, в частности, возможность использования вербализаций для анализа субъективных характеристик восприятия.

Метод свободной вербализации требует от испытуемого речевых высказываний об особенностях внешних объектов и событий. При этом, предлагаемая испытуемому инструкция может иметь разные формы в зависимости от того, на что он должен обратить внимание, то есть что должно выступать предметом его вербализации. Например, можно просить испытуемого по возможности подробнее описать отдельно предъявляемые объекты. Такая инструкция использовалась исследователями наиболее часто (Ланге, 1893; Никитин, 1905; Соколов, 1887; Урванцев, 1979; Bartlett, 1932; Bower, Holyoak, 1973; Taylor, Gandy, Dark, 1974 и др.).

Можно предложить испытуемым сравнивать объекты, предъявляемые либо парами, либо по очереди. При этом вербализация может быть направлена только на сходные или только на отличительные признаки объектов. Возможна также процедура, при которой требуется определить как сходные, так и отличительные характеристики. Если первая из инструкций не ограничивает выбор предмета вербализации, то вторая – предписывает сравнение объектов и последующую вербализацию сходного и/или различного.

Мы исходили из предположения о том, что разные варианты сравнения могут являться одним из условий получения адекватных вербализаций в экспериментальных исследованиях восприятия. Это предположение следовало из

представлений об особой роли сравнения как в познавательной, так и в вербально-коммуникативной деятельности человека (Ломов, 1984; Рубинштейн, 1946, 1957, 1958; Самойленко, 1986, 1987, 1988a, 1988b).

Сравнение как психическое явление выражает единство сенсорных и интеллектуальных процессов; это высший уровень восприятия и эмпирическая основа мышления (Ломов, 1984). На начальных стадиях ознакомления человека с окружающим миром вещи и события познаются прежде всего путем сравнения. Оно выступает как единство анализа и синтеза действительности. Под анализом понимается мысленное расчленение предмета или ситуации и выявление составляющих их элементов, частей, моментов, сторон; под синтезом – соотнесение, сопоставление, установление связи между различными элементами. Сравнение как предмет психологического исследования представляет собой процесс, начинающийся с синтеза (соотнесения или сопоставления объектов), на основе которого осуществляется анализ, выделение общего и различного в сравниваемых объектах, ведущий, в свою очередь, к обобщению и новому синтезу (Рубинштейн, 1946, 1957, 1958). Результатом сравнения является эмпирическое обобщение, получаемое путем выделения в сравниваемых объектах сходства. Оно не может привести к открытию чего-либо кроме того, что представлено непосредственно, и означает, что общее остается в пределах эмпирической констатации. Сравнение рассматривается в качестве необходимого условия любого субъективного измерения, категоризации и идентификации объектов и явлений (Батулин, 1997; Самойленко, 1986; Ломов, 1984; Рубинштейн, 1998; Rosch, Lloyd, 1978 и др.).

Методы исследования операции сравнения как средства познавательной деятельности человека можно разделить на две основные группы.

Одна из них представлена процедурами, не подразумевающими вербальные высказывания о сходстве или различии объектов. Сюда можно отнести техники многомерного шкалирования, свободную классификацию, анализ ошибок смешения и общности ассоциаций и т.п. (Smith, Medin, 1981; Величковский, 1982).

Другая группа методов, предполагает вербальные описания сходства и различия воспринимаемых объектов. Она широко представлена в российских исследованиях уровней сформированности операции сравнения на разных возрастных этапах, роли этой операции в мнемических процессах, различий в

характере использования сравнения нормальными, глухо-немыми и умственно отсталыми детьми (Дерябин, 1977; Занков, 1953; Кагальняк, 1958; Сыркина, 1948; Шардаков, 1955; Шиф и Петрова, 1965 и др.).

Операция сравнения используется в двух планах: **как познавательное средство**, необходимое для вычленения того или иного элемента действительности, и **как коммуникативное средство**, имеющее внешне-речевую форму и обеспечивающее возможность адекватной передачи представления о действительности (рис. 11). В своей внешне-речевой форме сравнение может рассматриваться и как описание сходства и различия (сравнение-сопоставление), и как уподобление на основе сходства (сравнение-уподобление). Таким образом, в контексте речевого общения сравнение выступает и своей познавательной и коммуникативно-речевой сторонами (Самойленко, 1986, 1987).

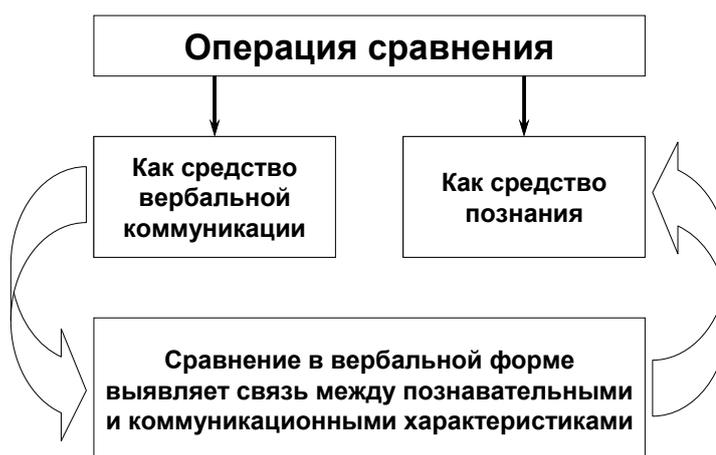


Рис. 11. Вербальное сравнение в процессах познания и коммуникации (по Самойленко, 1986).

Ситуации, в которых испытуемые осуществляют сравнение, могут быть как спонтанными, так и в рамках специально поставленной задачи.

Спонтанное использование сравнения обычно изучается в ситуациях «референтного общения» (Krauss et al. 1964, 1966, 1989, 1996; Fussell, Krauss, 1989, 1992). Испытуемого просят описать целевой объект таким образом, чтобы его можно было выделить из соответствующего контекста. В подобных ситуациях создается возможность вербализации сходства и различия воспринимаемых объектов, хотя инструкцией такая вербализация непосредственно не требуется.

Специальная задача описания сходства и различия сравниваемых объектов ставилась испытуемым в исследовании Е. С. Самойленко (1986, 1987, 1988а, 1988б). В экспериментах предъявлялись пары изображений различной степени сходства. Анализ вербализаций выявил разные способы вербального сравнения объектов и их связь с психофизической оценкой различия между объектами. То есть было показано, что способы вербального сравнения несут определенное психологическое содержание, позволяющее использовать их в качестве индикаторов величины воспринимаемого различия объектов.

Последний вывод определил общую парадигму исследования, объединяющую психофизическую и вербально-коммуникативную линии анализа. Он был подтвержден в многочисленных экспериментальных исследованиях, некоторые из которых будут обсуждаться в следующих главах этой книги. Практическое объединение вербальных и психофизических методов потребовало разработки целой системы процедур регистрации и контроля данных, касающихся наблюдаемых и измеряемых параметров изучаемых событий. Вербальный материал, получаемый из свободных описаний испытуемых, является для нас, наряду с психофизическими и другими внешне наблюдаемыми данными, равноправным источником информации о воспринимаемом качестве события. Для обеспечения такого «равноправия» было необходимо разработать специальный метод анализа вербализаций и, в частности, стратегий сравнения событий или их элементов во внешней речи.

### **6.3. Системный анализ вербальных данных**

Теоретической основой метода были уже упомянутые работы Е. С. Самойленко. Мы стремились создать такую схему кодирования вербальных данных, которая позволяла бы осуществлять количественный анализ значимых характеристик перцептивного образа при решении как научных, так и прикладных задач. Создание процедур анализа вербальных данных сопровождалось экспериментальной проверкой возможностей их использования в зависимости от задач и объекта исследования. На каждом этапе развития метода, проверялась его адекватность при сравнении с психофизическими данными. Кроме того, было организовано специальное исследование по идентификации событий на основании

их вербальных описаний. Эти эксперименты также подтвердили эффективность метода (см. главу 9).

В данном разделе будут представлены основные принципы анализа вербальных данных, которые являются общими для большинства экспериментальных ситуаций. Специфика метода, обнаруживаемая в конкретных экспериментальных задачах, будет детализироваться в соответствующих главах, посвященных эмпирическим исследованиям.

Начальным этапом любого анализа текста является выделение вербальных единиц, которое обусловлено характером решаемых исследователем задач. В качестве таких единиц можно рассматривать характеристики, независимым образом отражающие отдельные аспекты или же сущности воспринимаемых объектов. Сюда входят описания как отдельного признака предмета (*«высокий»* или *«шумный»*), так его сложный образ (*«молоток, который ударяет по доске»*). Вербальная единица может быть понята только в рамках целого текста (Жинкин, 1982).

Основание для выделения элементов текста в качестве единиц анализа определяется тем, используются ли они в качестве самостоятельного средства обозначения особенностей воспринимаемых событий или же являются пояснениями некоторой другой их вербальной характеристики. Например, в выражении *«оно похоже на собаку с крыльями»*, использованном для характеристики неопределенной картинки, выделяется одна вербальная единица *«собака с крыльями»*, так как *«крылья»* являются пояснением образа *«собаки»*. Напротив, в выражении *«оно похоже на собаку, а еще на крылья»* выделяются две вербальные единицы – *«собака»* и *«крылья»*, так как они независимым образом характеризуют воспринимаемое изображение (Самойленко, 1986).

Выделенные таким образом вербальные единицы разделяются на две группы: а) описывающие индивидуальные характеристики события (*«описания»*), и б) отражающие сходство или различие между событиями (*«сравнение»*). С каждой из них соотносятся различные экспериментальные процедуры: первая требует вербализацию свойств отдельного события, вторая – сходства и/или различия событий при их сравнении (Самойленко, 1986, 1987). В определенных условиях обе процедуры можно объединить в единое целое и проводить анализ в рамках общей схемы. Для этого необходимо обеспечить выполнение испытуемым одних и тех же

задач (действий, операций) при прямой и сравнительной вербализации. «Описания» разных событий, полученные в таких, строго контролируемых условиях, можно рассматривать как отсроченное сравнение и сопоставлять их друг с другом, так же, как в случае описания различий между этими событиями, при их непосредственном сравнении (Ломов, Беляева, Носуленко, 1986; Самойленко, 1986; Nosulenko, Samoilenko, 1999, 2001).

Здесь мы будем говорить только об анализе вербальных единиц, полученных в результате вербального сравнения некоторых событий, т.е. непосредственно отражающих сходство или различие между событиями. Общая идея заключается в том, чтобы рассмотреть выделенные вербальные единицы с точки зрения трех отношений: (1) логического, (2) предметного и (3) семантического. Для каждого типа отношений разрабатываются соответствующие правила кодирования вербальных единиц. Завершающей стадией анализа является построение так называемых «вербальных портретов» событий, в которых содержатся значимые характеристики, определяющие оценку и предпочтение в суждениях людей (Носуленко, Самойленко, 1995; Nosulenko, Samoilenko, 1997, 2001). Эти основные стадии анализа вербальных единиц показаны на рисунке 12.

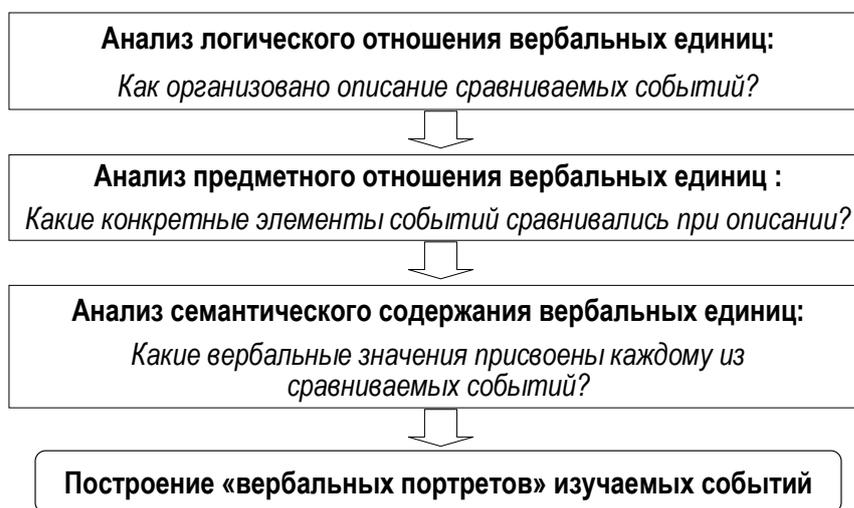


Рис. 12. Основные стадии анализа вербальных единиц.

Прежде всего вербальные единицы рассматриваются с точки зрения их **логических отношений** (тождества, больше-меньше, постепенность и др.).

На первом этапе определяется компаративное содержание вербальной единицы, т.е. устанавливается, отражает ли вербальная единица **сходство** сравниваемых объектов («оба кресла очень жесткие»), или же она относится к **различию** («первое жесткое, второе скорее мягкое»).

Затем определяется **характер обобщенности** этих оценок: вербальная единица может показывать общую основу сравнения событий («изображения на экране отличаются по их четкости») или же характеризовать их конкретные особенности («первая система открыта для внешних услуг, вторая слишком замкнута»).

И, наконец, выявляются конкретные формы соотношения событий, заключенные в содержании вербальных единиц: вербальная единица, характеризующая конкретные особенности различающихся событий, может относиться к градуальному («это устройство более практично») или классификационному способу сравнения («это устройство вполне практично для моих профессиональных задач, в то время как второе хорошо соответствует моим личным потребностям»).

Схема анализа логических отношений в вербальных единицах представлена на рисунке 13.

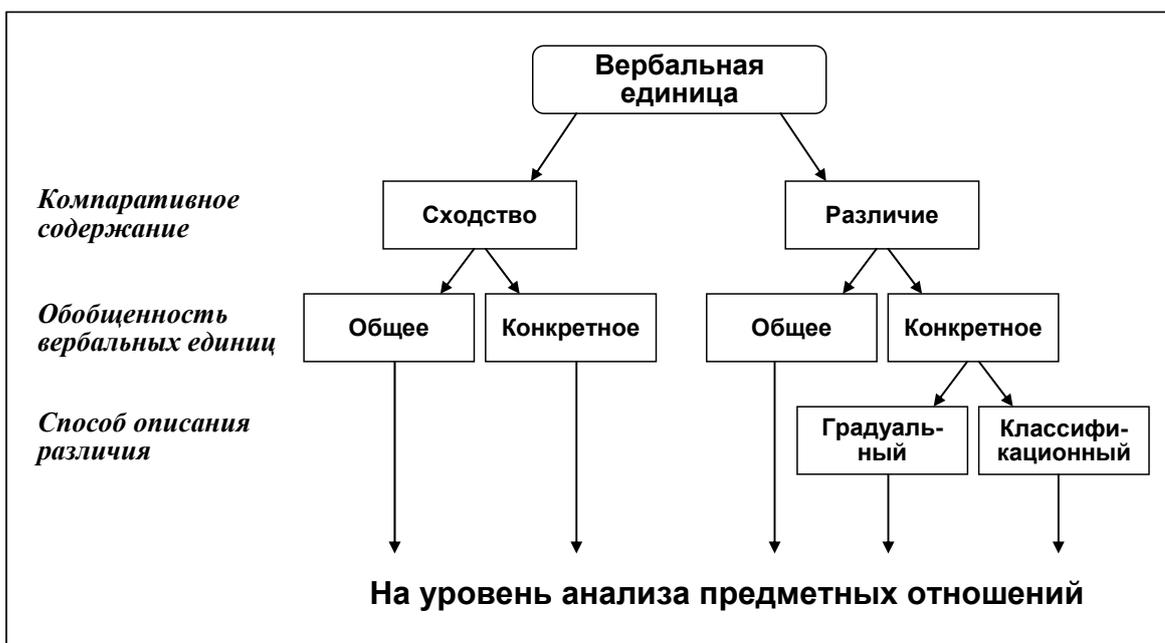


Рис. 13. Схема анализа логических отношений в вербальных единицах.

Рассмотрим подробнее основные принципы анализа на каждом из трех этапов.

Компаративное содержание вербальных единиц.

Этот этап анализа начинается с того, что в целостных речевых текстах выделяются части, относящиеся к описанию различий или сходств событий. Их выделение опирается на синтаксические и лексические конструкции языка (Родичева, 1968, 1976). Так, вербальные единицы выражают сходство в следующих случаях.

- 1) Если они являются элементами таких синтаксических конструкций, которые представлены (а) сложносочиненными предложениями с соединительным союзом «и»; (б) простыми предложениями с однородными членами, соединенными повторяющимися союзами «и...и» или двойными союзами «как, ... так и», «также ... как и», «столько же ... сколько и» и т.д., или простыми предложениями, в которых суммируются сходные признаки сравниваемых событий.
- 2) Если они являются элементами лексико-грамматических конструкций с лексическими формами, отражающими тождество сравниваемых событий (например, «одинаковый», «такой же» и т.д.) или их сходство (например, «близкий», «аналогичный» и т.д.).

Различие выражается в вербальных единицах текста иначе.

- 1) Если они являются элементами таких синтаксических конструкций, которые были представлены (а) сложносочиненными предложениями с противительным союзом «а»; (б) бессоюзными сложными предложениями со значением противопоставления (утвердительно-противительные и отрицательно-противительные), (в) простыми предложениями, со сравнительными оборотами, включающими одинарные союзы («чем», «нежели») или двойные союзы («не такой как» и т.д.);

- 2) Если они являются элементами лексико-грамматических конструкций с лексическими формами, отражающими различие или сравнительную степень.

В тех случаях, когда вербальные единицы не являются элементами ни одной из синтаксических и лексико-грамматических конструкций, но идентичны для сравниваемых событий, то считается, что они выражают сходство. Например, в описании *«первый звук громкий и очень чистый, а второй – громкий, но сильно искаженный»* сходство выражает вербальная единица *«громкий»*.

Во всех остальных случаях вербальные единицы считаются отражающими различие событий. При этом, указанием на то, что испытуемый осуществлял сравнение двух событий, а не давал им не соотносимые описания, служат интонационные характеристики его речи. Примеры вербальных единиц даны в следующих главах при описании результатов конкретных экспериментов.

#### Обобщенность вербальных единиц.

Оценка уровня обобщенности вербальных единиц означает определение того, отражают ли лексические единицы общую основу сравнения или же представляют собой конкретные особенности сравниваемых событий.

Лексические единицы, выражающие так называемые абстрактные сущности как общие параметры различия (например, понятия «цвета», «формы» и т.п.), относятся к обобщенным средствам выражения различия. Например, во фрагменте протокола *«... различие в высоте звука ...»* указывается общий параметр сравнения (высота звука), но не указывается конкретно, в чем обнаруженное различие выражается (какой звук выше, какой ниже). Те же лексические единицы, с помощью которых осуществляется спецификация отличий или сходства (например, одно изображение оценивается как *«яркое»*, а другое – как *«тусклое»*), относятся к конкретным средствам выражения сходства или различия.

#### Способ описания различий (классификационная и градуальная стратегии).

Оценка вербальных единиц с точки зрения взаимоупорядоченности воспринимаемых событий, означает отнесение их к градуальному или

классификационному типам (Трубецкой, 1960; Якобсон, 1985; Родичева, 1976;). Она касается только вербальных единиц, характеризующих конкретное различие.

Те вербальные единицы, с помощью которых противопоставляемые события характеризуются как разнокачественные, относятся к классификационному типу. Например, один звук характеризуется как «звук *гитары*», а другой как «звук *пианино*». Те же вербальные единицы, с помощью которых различие между событиями выражается через разную степень присутствия у них некоторого качества, относятся к градуальному типу. Например, звуковые фрагменты отличаются тем, что один был более, а другой – менее громким (Самойленко, 1986; Носуленко, Самойленко, 1995).

**Анализ логического отношения** вербальных единиц является исходной стадией обработки данных, полученных в результате вербального сравнения воспринимаемых событий. Она подготавливает эмпирический вербальный материал для **анализа предметных отношений**. Эта стадия анализа касается отнесенности вербальных единиц к предметным характеристикам сравниваемых событий. В отличие от предыдущей стадии (анализ логических отношений), которая является общей для любого типа материала, при анализе предметных отношений обнаруживается специфика, которая, в зависимости от задач исследования, может усложнять или упрощать схему обработки данных.

Теоретический анализ того, какие свойства объектов или событий могут выделяться и сравниваться человеком при восприятии, проводится в ряде исследований когнитивной направленности. Так, согласно В. Гарнеру (Garner, 1976, 1978, 1981), в любом объекте можно выделить два класса свойств: компонентные и целостные. Компонентные, в свою очередь, подразделяются на размеры (количественные свойства) и черты (качественные). Различие объектов по размерам означает, что один из них имеет больший показатель по некоторому параметру, чем другой; различие по чертам – что один объект обладает данным качеством, а другой – нет. При сравнении объектов по размерам сопоставляются количественные показатели по нескольким параметрам, для сравнения по чертам выявляются общие и специфические черты объектов и сопоставляются наборы черт каждого. Целостные свойства, содержащие общую информацию о сравниваемых объектах,

дифференцируются Гарнером на простые целостности, конфигурации, отражающие отношение между частями стимула, и шаблоны, которые соответствуют прототипам или «каноническим формам» У. Найссера (Найссер, 1981; Neisser, 1967).

Аналогичным образом, М.С. Шехтер (1981) различает целостные или обобщенные свойства (психологические ориентиры) объектов, с одной стороны, и элементные особенности (собственно признаки), с другой. А. В. Запорожец и В.П. Зинченко (1982) описали три группы признаков, входящих в состав перцептивных: первичные или элементарные, вторичные или сложные и целостные (интегральные). Выделение параметра целостности – элементности в качестве основания дифференцирования перцептивных эталонов характерно также для Л.А. Венгера и А.Г. Ружской (1967), показавших, что в зависимости от характера объекта и возрастных ступеней воспринимаются преимущественно либо особенности отдельных деталей, либо специфика их соотношений.

Рассмотренные исследования показывают, что дифференциация по целостности - элементности является одним из базовых параметров оценки того, что воспринимается и сравнивается человеком в объектах. Это позволяет разделить вербальные единицы на локальные (компонентные) и целостно-ориентированные.

Таким образом, анализ предметной отнесенности вербальных единиц предполагает:

- Определение типа предметной отнесенности, представленной в вербальной единице. Она может касаться либо локального аспекта оцениваемого объекта (*«края этого сидения менее жесткие»*), либо характеризовать объект в его целостности (*«это кресло очень комфортабельно»*).
- Идентификацию компонентных характеристик, представленных в вербальной единице (свойства, фазы действия или перцептивные фазы, конкретные операции и т.п.), в соответствии с которыми оцениваемые объекты дифференцируются испытуемым.

Практический интерес представляет, прежде всего, анализ компонентных характеристик воспринимаемых событий – систем, объектов, а также деятельностей по их использованию. Выявление локальных свойств позволяет определить иерархию шкал в оценке воспринимаемого качества события. В зависимости от

задач исследования, можно сосредоточиться либо на предметных характеристиках воспринимаемых событий, либо на их операциональных свойствах.

Дальнейшая детализация вербальных данных зависят от типа и модальности воспринимаемого события. Например, свойства звукового события могут анализироваться по следующим измерениям: «пространство», «время», «спектр» и «интенсивность». Именно они образуют составляющие, значимые для формирования звукового образа (Носуленко, 1988, 1989а). Данный тип классификации был использован при изучении восприятия тембров музыкальных инструментов (Samoylenko, McAdams, Nosulenko, 1996); материалы этого исследования представлены в следующей главе. Такие же группы характеристик могут быть использованы при анализе восприятия зрительных объектов. В зависимости от задач исследования, группировка составляющих может быть углублена. Например, для анализа информации на экране компьютера целесообразно детализировать следующие классы составляющих: «пространство», «интенсивность», «контраст», «цвет», «размер», «форма», «движение», и т.п. В других практических задачах, наоборот, число анализируемых компонентов может быть сокращено до минимума. Например, при оценке комфорта автомобильных кресел мы ограничились двумя группами составляющих: «сиденье» и «спинка» (Nosulenko, Samoylenko, 2001).

Следующий этап анализа касается **семантических отношений** вербальных единиц. На данном этапе устанавливается семантическое содержание, которое несут вербальные единицы. Речь идет о том, что Аристотель называл категориями или наиболее общими типами смысловых значений слов и признаков (Аристотель, 1934). Примером логического разделения категорий смысловых значений и признаков, предложенная Аристотелем является классификация. Он выделяет ряд категорий, соответствующих определенным родам бытия: «субстанция», или «сущность», «количество», «качество», «отношение», «место», «время», «положение», «состояние», «действие», «страдание». В этой классификации почти все категории, кроме первой, представляют признаки или разные стороны предметов.

Обращение говорящего к лексической единице определяется тремя обстоятельствами: лексическим доступом, референтами и значением слова (Caron-Pargue, Caron, 1989). Наиболее разработанные типологии вербальных описаний,

используемых для обозначения особенностей воспринимаемых событий, предложены не специалистами в области перцепции, а исследователями вербально-коммуникативных процессов, в частности, референтного общения (Krauss, Fussell, 1996). Степень детализации, а также основания выбираемых типологий, обусловлены особенностями описываемых событий и стоящими перед исследователями задачами.

Известны как узкоспециализированные типологии смысловых единиц (Fussell, Krauss, 1992), так и более общие типологии, в которых, например, выделяются (1) фигуративные описания, то есть такие, в которых указывается, на что похожи объекты, (2) описания, в которых говорится о том, что представляют собой объект, и (3) описания, в которых объект обозначается соответствующими символами. Фигуративные описания делятся далее на такие категории, как люди, части тела, животные, растения, мелкие предметы, крупные предметы, признаки окружающей среды, строения и части строений и «остальные» (Fussell, Krauss, 1989). Разделяются также такие дескриптивные стратегии как: «по сходству», «категоризация», «атрибуция», «действие» (Clark, Wilkes-Gibbs, 1986), или же вербализации в форме целостных обозначений и совокупности деталей (Krauss, Fussell, 1996).

Однако классифицировать можно не только вербальные признаки, но и типы смысловых значений слов. В отличие от часто встречающегося в логике широкого понимания признака как всего того, что характеризует предметы, их сходство и различие, представляется целесообразным дифференцированно рассматривать отдельные вербальные признаки и целостные вербальные значения.

Как писал С. Л. Рубинштейн, «осознание окружающего совершается посредством соотнесения непосредственных впечатлений с общественно выработанными и закрепленными в слове, в языке значениями и выражения первых посредством вторых» (Рубинштейн, 1959, с. 153). А. Н. Леонтьев определяет вербальное значение как «обобщение действительности, которое кристаллизовано, фиксировано в чувственном носителе его – обычно в слове или в словосочетании» (Леонтьев, 1981, с. 297). «В значении открывается человеку действительность, но особенным образом. Значение опосредствует отражение человеком мира, поскольку

он сознает его, т.е. поскольку отражение им мира опирается на опыт общественной практики и включает его в себя» (там же, с. 298).

В рамках предлагаемой процедуры выделенные вербальные единицы сначала оцениваются с точки зрения того, представляют ли они собой отдельные признаки сравниваемых событий («красивый», «яркий», «громкий», «чистый» и т.д.) или же характеризуют их с помощью целостных значений («труба», «ветер», «дерево» «счастье» и т.д.).

Отдельные вербальные признаки могут рассматриваться как в их положительной, так и отрицательной формах (то есть в зависимости от того, представляют ли они наличие или отсутствие какого-либо качества). Они дифференцируются с точки зрения их содержания на те, которые имеют дескриптивный характер (например, «чистый», «волнистый») и те, которые имеют эмоционально-оценочный характер (например, «приятный»).

Далее вербальные признаки анализируются с точки зрения того, применительно к описанию образов какой модальности они преимущественно используются в конкретной культуре. Отдельные вербальные признаки могут, носить модально специфичный характер, то есть использоваться в данной культуре для обозначения преимущественно одной сенсорной модальности (зрительной, слуховой, тактильной и т.д., например, «громкий» или «шумный» - для описания слуховых образов) или же быть полимодальными, то есть использоваться в обществе для обозначения образов разных модальностей (например, «чистый», «приятный»). При этом необходимо отметить, что эмоционально-оценочные признаки всегда являются полимодальными, а дескриптивные как модально специфичными, так и полимодальными.

В эмоционально оценочных суждениях разделяются вербальные единицы, которые выражают эмоциональное отношение к объекту («приятный») и вербальные единицы, которые характеризует оценку искусственности-естественности («искусственный») воспринимаемого объекта. Эти две категории вербальных единиц рассматриваются в их двух противоположных вариантах: для эмоциональности - в положительном (например, «приятный») и отрицательном (например, «противный»); для искусственности-естественности – как естественность (например,

«естественный климат») и искусственность (например, «искусственная атмосфера»).

Вербальные единицы в форме целостных значений можно дифференцировать по нескольким различным основаниям в зависимости от исследовательских задач и необходимой степени детализации.

В общем случае представляется целесообразным различать вербальные единицы в зависимости от того, (1) характеризуют ли они непосредственно объект восприятия или его свойства, (2) конкретны они или абстрактны, и (3) отражают ли они естественные феномены или же объекты человеческой деятельности.

Дифференциация вербальных единиц на конкретные (реальные) или абстрактные осуществляется в зависимости от того, обобщены ли в них конкретные предметы или явления действительности, существующие в пространстве и во времени (например, «автомобиль») или же они обозначают абстрактные понятия (например, «счастье»). Подобная дифференциация, однако, как отмечают логики, должна иметь смысл лишь по отношению к определенному языку (Войшвилло, 1967).

Далее осуществляется дифференциация вербальных единиц в зависимости от того, отражают ли они естественные феномены (например, «шум ветра») или же характеризуют объекты человеческой деятельности («автомобильный двигатель»).

Если требуется более глубокая детализация вербальных единиц, то возможна последующая их дифференциация, в соответствии с конкретной исследовательской задачей. Схема такого детального анализа и соответствующие примеры обработки данных представлены в следующей главе, в разделе, посвященном экспериментальному исследованию восприятия тембров музыкальных инструментов.

#### **6.4. Индексирование и кодирование вербальных единиц**

Вся информация, необходимая для анализа вербального материала, группируется в единой базе данных. Ее анализ направлен на установление связи между вербальными единицами и характеристиками ситуации (параметрами объектов, выполняемыми задачами и действиями испытуемых, и т. п.). Каждая вербальная единица рассматривается как отдельный элемент в группе данных и

является независимой записью в общей системе получаемой информации (отдельный элемент среди «измеряемых» и подвергающихся статистической обработке совокупности данных). Таким образом, получаемые в психофизическом исследовании вербализации могут подвергаться статистическому анализу в совокупности с другими психофизическими данными и в соответствии с критериями, выработанными в рамках психофизических подходов.

На начальном этапе формирования базы данных устанавливается соответствие каждой вербальной единицы с параметрами, позволяющими зафиксировать условия эксперимента и исходные данные об испытуемом и изучаемых объектах: задачи, операции, типы предъявляемой информации и т.п.; первоначальная информация об испытуемом (пол, возраст, профессия и т.п.); другие реакции испытуемого (поведенческие реакции, выявляемые из анализа видео-записей, психофизические данные и т.п.); результаты других тестов, характеризующих испытуемого (личностные тесты и т.п.). Эти процедуры формирования базы данных называются **индексированием**. В результате создается «первый план» базы данных (рис. 14), в котором отражается связь вербальных единиц с данными внешнего наблюдения и с другими видами исходной информации.



Рис. 14. Общая структура базы данных вербальных единиц.

Для иллюстрации можно взять вербальную единицу из базы данных, созданной по результатам исследования восприятия тембра музыкальных инструментов, представленным в главе 7. Например, вербальной единице «у этого звука богатая атака» в базе данных соответствует определенная запись (№2338). Изучив эту запись можно констатировать, что речь идет о музыкальном инструменте №7, описываемом соответствующей совокупностью акустических характеристик, доступных в базе данных. Эта единица представляет элемент вербализации, продуцированной испытуемым №17, который имеет опыт игры на гитаре, хорошую подготовку в области теории музыки, работает в области синтеза музыкальных звуков и т.п. База данных показывает нам также, что эта вербальная единица касается сравнения звука №7 в паре со звуком №3, и что в этой паре первый был предпочтительней. Кроме того, различие между этими двумя звуками было оценено определенной величиной (3) по шкале 0-8.

На следующем этапе осуществляется **кодирование** вербальных единиц в соответствии с описанными выше принципами анализа логического, предметного, и семантического отношений. Результаты этого анализа также регистрируются в полях базы данных, в соответствии с общей схемой кодирования вербальных единиц.

Важным принципом нашего подхода является открытость процесса кодирования. В отличие от классического контент анализа (Bales, 1950; Bardin, 1989; Berelson, 1952 и др.), речь идет не о приписывании вербальным единицам предварительно определенных значений или их отнесении к заданным категориям, а о разработке этих значений и категорий в процессе самого кодирования. Таким образом для кодирования вербальных единиц мы применяем процедуры, разработанные в рамках «базовой теории» (Corbin, Strauss, 1990; Glaser, 1978, 1992; Glaser, Strauss, 1967; Strauss, 1987; Strauss, Corbin, 1990, 1994), а также этнометодологически ориентированные методы анализа текста (Cicourel, 1964, 2002; Garfinkel, 1972; Gumperz, Hymes, 1964, 1972; Sacks, Schegloff, 1979; Korolija, Linell, 1996; Atkinson, Heritage, 1984). Открытое кодирование – это процесс разбивки, изучения, сравнения и категоризации данных. Цель заключается в том, чтобы разработать понятия, основанные как на конкретных данных, так и на имеющейся у исследователя информации о контексте.

Запись вербальных единиц в базу данных и определение их характеристик регламентируются специальными правилами, которые являются обобщением опыта предыдущих экспериментальных исследований. Эти правила фиксируют процедуры выбора, распределения, индексации и кодирования, которые позволяют осуществлять независимый анализ вербализаций, относящихся к конкретному событию среди совокупности изучаемых событий. Например, в случае повторения одного и того же описания, но с различными уровнями детализации, в базу данных следует заносить только ту версию вербальной единицы, в которой отражено наибольшее количество деталей. Если вербальная единица характеризует сходство между двумя объектами, то она записывается в базу данных дважды: для каждого из сравниваемых событий и т.п. Аналогично дублируются вербальные единицы, характеризующие градуальную стратегию оценки различия (если первый звук определен как «*более громкий*», чем второй, то считается, что второй является «*менее громким*», чем первый).

На последнем этапе кодирования каждая вербальная единица взвешивается в зависимости от ее положения в целостном тексте, числа повторений, оговорок и исправлений, общего числа вербальных единиц, выделенных из высказываний каждого испытуемого и т.п. Такое взвешивание позволяет учесть общие взаимосвязи вербальной единицы со всеми фрагментами вербального протокола и со всей совокупностью референтов, используемых группой испытуемых. Например, вербальные единицы «*чуть заметно*», «*заметно*» и «*очень хорошо заметно*» имеют различный вес, с точки зрения их присутствия в совокупности вербальных единиц, выделенных из высказываний конкретного испытуемого.

Для операционализации метода была разработана специальная программа поддержки кодирования, которая может адаптироваться к задачам исследования и специфике изучаемых событий. Эта программа автоматизирует выполнение правил кодирования (например, дублирование вербальной единицы при описании сходства, введение инвертированной вербальной единицы в случае градуального различия и т.п.).

Представленное в следующей главе исследование восприятия тембра музыкальных инструментов показало возможность количественного анализа вербальных данных, полученных при сравнении предъявляемых звучаний. Последующие экспериментальные работы позволили упростить обработку, сведя анализ семантических отношений к установлению семантической близости вербальных единиц. Именно такая обработка дает основу для построения «вербальных портретов» событий.

### **6.5. *Вербальные портреты воспринимаемых событий***

Важный элемент статистического анализа базы данных состоит в вычислении частот употребления взвешенных вербальных единиц каждого типа относительно информации «первого плана» базы данных. Стратегия выбора вербальных единиц зависит от задач исследования и облегчается специальным программным обеспечением. Обработка базы данных может быть запрограммирована для выбора и сортировки данных, в зависимости от различного состава испытуемых. При этом могут решаться разные задачи: выявление характеристик, определяющих сходство

или различие между объектами; установление критериев предпочтений; группировка вербальных единиц и оценка их веса и т.п.

Анализ семантического содержания вербальных единиц позволяет сгруппировать вербальные единицы исходя из их семантической близости. Каждая семантическая группа, созданная в результате такого анализа, представляет соответствующий дескриптор и его противоположность.

В практическом плане описанный метод позволяет создавать «вербальные портреты» воспринимаемых событий. «Вербальным портретом» названа совокупность семантических групп, описывающих событие (Носуленко, 2001; Nosulenko, Parizet, Samoilenko, 1998, 2000; Nosulenko, Samoilenko, 2001). Он содержит значимые характеристики, которые определяют оценку и предпочтение в суждениях людей, а также относительный «вес» и направленность каждой характеристики. Для каждого события сравниваются частоты использования вербальных единиц, соответствующих разным семантическим группам. Присутствие отдельных характеристик вербального портрета ( $Fi$ ) вычисляется следующим образом:

если ( $Fi_{pos}$ ) является средней частотой применения вербальных единиц «позитивной» направленности (например, «более громкий»), а ( $Fi_{neg}$ ) частота применения вербальных единиц «негативной» направленности («менее громкий» или «более тихий»), то

$$Fi = |kp_i| * (Fi_{pos} - Fi_{neg}),$$

где  $kp_i$  характеризует «вес» этой разницы в совокупности вербальных единиц данной семантической группы:

$$kp_i = \frac{Fi_{pos} - Fi_{neg}}{Fi_{pos} + Fi_{neg}}$$

Индекс  $Fi$  позволяет оценить уровень асимметрии некоторой характеристики, представленной в описании: чем больше позитивная или негативная направленность оценок, тем ближе величина  $Fi$  к средней частоте применения вербальных единиц

данной семантической группы. Например, если объект  $i$  5 раз был воспринят как «приятный» и 10 раз как «неприятный», то  $k_{pi} = (5-10) / (5+10) = -1/3$ . Тогда присутствие характеристики «приятный» будет характеризоваться следующим образом:  $F_{i_{приятный}} = |-1/3| * (5-10) = -5/3$ . То есть, объект  $i$  в 5/3 случаев был воспринят как «неприятный».

Вербальный портрет выявляет совокупность значимых характеристик, которые определяют оценку и предпочтение в суждениях людей, а также «вес» каждой характеристики в этой совокупности. В какой-то мере построение вербального портрета является процедурой «измерения» характеристик перцептивного образа события, что позволяет количественно сравнивать присутствие субъективно значимых характеристик в разных событиях.

Для анализа закодированных данных разработана специальная программа, которая позволяет оперативно строить вербальные портреты событий в соответствии с заданными исследователем условиями. Эта программа, также как и программа поддержки кодирования, написана на языке VBA и управляется с интерфейса, непосредственно связанного с базой данных вербальных единиц и таблицей ввода результатов анализа (Носуленко, 2004).

### **6.6. Новая экспериментальная парадигма**

Как уже отмечалось, принципиальное отличие разрабатываемого исследовательского подхода от традиционной психофизической парадигмы заключается в том, что отправной точкой для анализа становится воспринимаемое качество события, а не параметры формируемого исследователем стимула. Воспринимаемое качество является результатом восприятия составляющих события субъектом, который непосредственно включен в это событие. Выявление содержания воспринимаемого качества необходимо для определения направлений последующего «физического» анализа события. При этом речь идет об анализе только тех внешне регистрируемых параметров, которые могут быть связаны с составляющими воспринимаемого качества.

Содержание воспринимаемого качества проявляется в вербальных суждениях человека, а в определенных условиях вербализации становятся индикаторами особенностей перцептивного образа и могут рассматриваться как репрезентативные

данные для его изучения. Ситуация вербального сравнения воспринимаемых событий или их составляющих является одним из таких условий (Самойленко, 1986, 1987).

Это положение определило основные принципы описанного выше метода анализа вербализаций, а также конкретных процедур исследования. Процедуры оценки воспринимаемого качества должны предусматривать операцию сравнения, которая может актуализироваться постановкой перед испытуемыми соответствующих задач. Эти задачи разделяются на две группы: психофизические и вербального сравнения. Психофизические задачи, обеспечивающие когнитивную операцию сравнения, в общем случае сводятся к количественной оценке величины различия между предъявляемыми событиями и/или выбору предпочтения в отношении сравниваемых событий. Вербально-коммуникативная задача заключается в свободном описании различия и/или сходства между событиями, а также оснований выбора предпочтений. Ставящиеся испытуемому задачи должны обеспечивать ему максимальную свободу в определении форм реагирования и, тем самым, позволять самому выявлять значимые характеристики воспринимаемых событий. При этом необходимо создавать ситуации, максимально приближенные к естественным ситуациям взаимодействия, совместной деятельности и общения.

Важный момент экспериментального подхода заключается в существовании непрерывного цикла физического анализа и анализа перцептивного: пошаговое построение «перцептивной модели» по результатам исследования и реализация экспериментов с использованием переменных, определяемых в соответствии с развитием «физической модели». Эти последовательные итерации необходимы для построения физической модели, значимой по отношению к воспринимаемым характеристикам события (Носуленко, 1988а, 1989а, 2001).

Необходимость операции сравнения не исключает процедуры, в которой изучается восприятие отдельных событий, предъявляемых испытуемому индивидуально. Важно, чтобы при анализе можно было выделить те аспекты, в соответствии с которыми испытуемый осуществлял отсроченное сравнение разных событий или их элементов. Для этого необходимо максимально сблизить сравниваемые события в пространстве и во времени, а экспериментальная процедура должна обеспечить одинаковые задачи при оценке каждого события. Это позволяет

интегрировать данные, полученные в ситуациях прямого сравнения событий и их индивидуального предъявления (Носуленко, 2001; Ломов, Беляева, Носуленко, 1986; Самойленко, 1986).

Задача обеспечения экологически валидной ситуации для экспериментальных исследований потребовала существенного пересмотра вопросов технического обеспечения эксперимента. Так, например, для организации эмпирических исследований восприятия сложных акустических событий были разработаны специальные процедуры формирования сложного звука, его классификации и контроля его параметров. Был создан экспериментальный комплекс, позволяющий проводить эксперименты в открытом звуковом поле, без применения наушников (Епифанов, Носуленко, 1980; Епифанов, Забродин, Носуленко, Пахомов, 1982). Впоследствии были созданы специальные технические системы дистантного контроля и регистрации данных, относящихся к психофизическому измерению, а также позволяющие осуществлять взаимодействие испытуемого и экспериментатора без непосредственного присутствия последнего в экспериментальном помещении. При этом была обеспечена возможность проведения экспериментов одновременно с несколькими испытуемыми (включение общения в структуру психофизического эксперимента), а также независимой регистрации моторных и вербальных ответов каждого испытуемого (Носуленко, 1980; Забродин, Иванова, Носуленко, 1981).

Дальнейшее внедрение этих идей было реализовано при организации лаборатории для изучения восприятия и деятельности в приближенных к повседневной жизни людей условиях (Лалу, Носуленко, 2005; Lahlou, Nosulenko, Samoilenko, 2002). Вопросы применения данного подхода для изучения восприятия в повседневной жизни людей были подвергнуты специальному анализу. В результате была разработана исследовательская парадигма, названная «экспериментальной реальностью», в которой сочетается наблюдение в естественных условиях и элементы эксперимента, как это следует из идеи «естественного эксперимента» (Лазурский, 1911). Условия исследования, даже если они и контролируются экспериментатором, не должны менять привычной активности испытуемого. При этом качественный анализ должен предшествовать количественному, а экспериментальный метод может быть затем использован для уточнения результатов, полученных в наблюдении. Таким образом, эксперименты

необходимо планировать с учетом естественного контекста. Они должны включаться в конкретные условия жизни испытуемых, а ставящиеся перед испытуемыми задачи должны предполагать естественные процессы взаимодействия, совместной деятельности и общения в рамках изучаемой среды.

При разработке идеи «естественного эксперимента» использовались также некоторые позиции этнометодологически ориентированных подходов (Cicourel, 1964, 2002; Garfinkel, 1972 и др.). Речь идет прежде всего о принципах, согласно которым необходимо (1) рассматривать реальные способы организации наблюдаемого поведения (избегать всякое обобщение и стереотипизацию) и (2) смысл собираемых данных можно понять только путем отнесения к конкретному контексту, состоящему из элементов, значимых для участвующих индивидов. Отсюда следует ряд правил, применимых для создания метода анализа данных: (1) реконструкция ситуации, осуществляемая по результатам наблюдения, не должна быть жестко связана с исходными гипотезами исследователя, (2) этапы анализа первоначально описываются в общих терминах и постепенно конкретизируются в процессе обнаружения структуры изучаемого явления. Эти правила были применены, прежде всего, при анализе вербализаций, регистрируемых в эксперименте и в процессе наблюдения за деятельностью испытуемых. Как уже отмечалось, они лежат в основе принципов индексации и кодирования получаемого в исследованиях эмпирического материала.

Задача объединения методов наблюдения и экспериментальных методов, решение которой необходимо для реализации идеи естественного эксперимента и этнометодологических принципов, требует особого внимания к процедурам и логистике получения и хранения данных. Так были созданы комплексные методы непрерывного полипозиционного наблюдения и автоматизированные системы поиска регистрируемой информации (Lahlou, Nosulenko, Samoilenko, 2002; Nosulenko, Samoilenko, 2003). Для регистрации происходящего в экспериментальной среде широко применяются средства видеозаписи и видеонаблюдения. Они используются, в основном, для анализа деятельности испытуемых, реализуемой в рамках решения экспериментальных задач. По материалам видеозаписи устанавливаются основные операции, выполняемые испытуемым. Кроме того, внедрены новые процедуры видеозаписи, позволяющие регистрировать

деятельность испытуемого в разных временных и пространственных масштабах (комплексная видеозапись с помощью а) стандартной цифровой видеокамеры, б) миниатюрной камеры, установленной на очковой оправе испытуемого. При обработке видеозаписей, закодированные элементы изображения и звука связываются с информацией, получаемой из анализа вербализаций испытуемого (анализ осуществляется в рамках единой реляционной базы данных).

Все эти методы и процедуры широко использовались, в частности, для изучения восприятия, деятельности и общения в контексте расширенной среды. Примеры результатов такого исследования будут даны в главе 12, 13 и 14.

Таким образом, экспериментальная парадигма исследования в рамках перцептивно-коммуникативного подхода включает следующие моменты.

- Обеспечение прямого или отсроченного сравнения воспринимаемых событий.
- Обеспечение выполнения испытуемыми психофизической задачи оценки различия сравниваемых событий или их элементов, а также, в случае необходимости, задачи выбора предпочтения в отношении событий или их элементов.
- Обеспечение выполнения испытуемыми, параллельно с психофизической задачей, задачи вербального сравнения событий или их элементов: вербальное описание сходства и различия событий, а также оснований выбранных предпочтений.
- Обеспечение условий деятельности испытуемых, максимально приближенной к естественным ситуациям взаимодействия, совместной деятельности и общения.
- Обеспечение условий сбора и регистрации внешне-наблюдаемых данных о воспринимаемых событиях и характеристиках выполняемой испытуемыми деятельности.

Процесс экспериментального исследования может состоять из нескольких последовательных циклов, включающих выбор объектов для анализа, предварительную оценку их внешне-наблюдаемых «измеряемых» параметров и построение гипотезы об их субъективной значимости (создание «физической

модели» объекта), реализацию эксперимента, выявление субъективно значимых свойств изучаемых объектов (создание «перцептивной модели»), определение связи между «перцептивной моделью» и «физической моделью», корректировку «физической модели» (Носуленко, 2001; Nosulenko, Samoilenko, 2001).

Разумеется, в зависимости от полученных результатов, может быть предусмотрен новый цикл исследования (или даже несколько циклов), основанный на откорректированной «физической модели».

## **7. Восприятие тембра звуков музыкальных инструментов**

Метод анализа вербальных протоколов, описанный в предыдущей главе, был проверен при изучении восприятия тембров музыкальных инструментов. Как было показано выше, тембр звука является комплексной характеристикой, отражающей качественную специфику звука. Классический психофизический эксперимент не позволяет однозначно объяснить многие результаты, получаемые в исследованиях восприятия тембра. В частности, была обнаружена большая вариативность данных в экспериментах по восприятию тембровых аналогий, однако проинтерпретировать эту вариативность не оказалось возможным (McAdams, Cunibile, 1992). Для нашего исследования мы использовали тот же экспериментальный материал, что и при изучении тембровых аналогий, предполагая выявить из вербальных данных особенности воспринимаемого качества звуков. Главная задача этого исследования заключалась в проверке гипотезы о том, что в вербальных описаниях, полученных от испытуемых в задаче сравнения звуков, отражаются особенности восприятия этих звуков. Представленный материал предназначен также для детальной иллюстрации использования системного метода анализа вербальных данных.

### **7.1. Количественный анализ результатов вербального сравнения звуков**

В исследовании использовались 17 звуков музыкальных инструментов, которые были заимствованы из набора, разработанного Wessel, Bristow and Settel (1987). Эти звуки были синтезированы на Yamaha TX802 FM Tone Generator. Часть из них имитировала традиционные музыкальные инструменты (например, кларнет, клавесин, струнные инструменты, труба, виброфон), а другая часть, согласно идее разработчиков, представляла гибриды известных инструментов (как, например,

«виброн», являющийся гибридом виброфона и тромбона, или «гитарнет», образованный из звуков гитары и кларнета).

Все звуки имели одну и ту же основную частоту, которая составляла 311 Гц и уравниены по продолжительности (примерно 600 мсек) и громкости (меццо форте равно примерно 50 по MIDI скоростной шкале, контролирующей интенсивность в коммерческих цифровых синтезаторах). Стимульные пары были выбраны из набора, использованного в исследовании восприятия тембровых аналогий (McAdams, Cunibile, 1992).

Список использованных в исследовании акустических инструментов, которые имитировались синтезированными инструментами, и гибридов, которые создавались этими синтезированными инструментами, представлен в таблице 1.

Таблица 1. Синтезированные инструменты, использованные в экспериментах. Буквенные коды применялись при описании результатов, а числовые коды – в базе данных.

<b>Название инструментов</b>	<b>Буквенный код</b>	<b>Цифровой код</b>
Французский рожок	HRN	1
Труба	TPT	2
Тромбон	TBN	3
Трубгитар (труба/гитара)	TPR	5
Виброфон	VBS	7
Струано (смычковый струнный/пианино)	SNO	8
Империано (имитированное пианино)	SPO	9
Клавесин	HCD	10
Фагот	BSN	13
Кларнет	CNT	14
Виброн (виброфон/тромбон)	VBN	15
Гобосин (гобой/клавесин)	OBC	16
Пиасмыч (смычковое пианино)	PBO	17
Гитара	GTR	18
Смычковый струнный	STG	19
Пианино	PNO	20
Гитарнет (гитара/кларнет)	GTR	21

Звуки предъявлялись испытуемым через громкоговоритель в звукоизолированной комнате с комфортной громкостью. Перед началом основных экспериментов весь набор тембров предъявлялся испытуемым в случайном порядке для того, чтобы они могли ознакомиться с ними и иметь представление об изучаемой совокупности звуков.

Затем испытуемые проходили 6 тренировочных серий, за которыми следовали 46 экспериментальных, состоящих из 23 пар тембров, каждая из которых предъявлялась дважды (в прямом и обратном порядке).

В каждой серии испытуемые индивидуально прослушивали звуковые пары столько раз, сколько им требовалось. Сначала осуществлялось числовое шкалирование различий звуков, предъявлявшихся в парах. Использовалась 8 балльная шкала, на которой 1 означал очень маленькое, а 8 – очень большое различие. Затем испытуемых просили сравнить звуки, вербально описывая сходства и различия между ними в максимально подробной форме. Вербализации записывались на магнитофон, а затем подвергались анализу с помощью процедуры, описанной ниже.

В исследовании приняли участие 14 испытуемых, профессионально не связанных с музыкой (7 мужчин и 7 женщин). Их возраст составлял от 21 до 40 лет. Каждый испытуемый участвовал в эксперименте дважды.

На первом этапе анализа данных в текстах выделялись значимые вербальные единицы. Каждая такая единица содержала отдельную самостоятельную характеристику звука. Например, в описании *«богатый, высокий звук»* выделялись две вербальные единицы, отражающие две самостоятельные звуковые характеристики: *«богатый»* и *«высокий»*. В то же время, описание *«напоминает молоток, который падает и возвращается на свое место»* целиком представляет собой одну вербальную единицу.

Выделенные таким образом вербальные единицы подвергались анализу в соответствии со схемой кодирования, представленной на рис. 17. Сначала в тексте выделялись элементы, содержащие структуры сравнения. Эти структуры анализировались с точки зрения их логического отношения. Затем в рамках этих сравнительных структур выделялись вербальные единицы, с помощью которых описывались сравниваемые в парах звуки. Эти вербальные единицы классифицировались с точки зрения их предметной отнесенности и семантического содержания.

Анализ логического отношения вербальных единиц является общим, независимо от типа изучаемого объекта. Специфика появляется на уровнях анализа предметного и семантического отношений. Ниже даны примеры вербальных единиц

и показаны соответствующие коды, заносимые в базу данных на разных шагах кодирования (например, \dif). Последующее использование этих кодов в тексте позволяет указать критерии сортировки вербальных единиц. Например, обозначение \dif\con\cla\ означает, что на трех последовательных шагах кодирования осуществлен однозначный выбор вербальных единиц. В то же время, обозначение \dif...\cla\ показывает, что на втором шаге выбраны все вербальные единицы, отсортированные на предыдущем шаге. Символ «\gap\» означает пропуск на конкретном шаге кодирования.

Шаги 1-3: кодирование логического отношения вербальных единиц:

«...оба звука принадлежат гитаре...»: \sim\con\ – конкретное сходство;

«...у них одинаковое начало...»: \sim\gen\ – обобщенное сходство;

«...различие в том, что первый резкий, а второй – глухой...»: \dif\con\cla\ – конкретное классификационное различие;

«...второе звучание более насыщено...»: \dif\con\gra\ – градуальное классификационное различие;

«...они различаются по насыщенности звука...»: \dif\gen\ – обобщенное различие.

Шаги 4-5: кодирование предметного отношения вербальных единиц:

На шаге 4 вербальные единицы разделялись на выражающие целостные \sge\ особенности (sound Gestalts) и отдельные параметры тембров \ssp\ (single sound properties).

Примеры кодирования вербальных единиц, описывающих целостные особенности:

«...первый – гитара, а второй похож на духовой инструмент...»: \dif\con\cla\sge\ – характеристика целостных особенностей тембров в рамках конкретного классификационного различия;

«...второй больше, чем первый, похож гитару...»: \dif\con\gra\sge\ – характеристика целостных особенностей тембров в рамках конкретного градуального различия;

«...это разные музыкальные инструменты...»: \dif\gen\gap\sge\ – характеристика целостных особенностей тембров в рамках обобщенного различия;

«...это одинаковые музыкальные инструменты...»:  $\backslash\text{sim}\backslash\text{gen}\backslash\text{gap}\backslash\text{sge}\backslash$  – характеристика целостных особенностей тембров в рамках обобщенного сходства;

«...это два ударных инструменты...»:  $\backslash\text{sim}\backslash\text{con}\backslash\text{gap}\backslash\text{sge}\backslash$  – характеристика целостных особенностей тембров в рамках конкретного сходства;

Вербальные единицы, относящиеся к отдельным параметрам тембра, классифицировались в соответствии с четырьмя группами акустических параметров: пространственных  $\backslash\text{spa}\backslash$  («объемный звук», «далекий», «из одной точки»), временных  $\backslash\text{tem}\backslash$  («начало звука», «долгий звук», «неизменяющийся звук»), интенсивностных  $\backslash\text{int}\backslash$  («громкий звук», «усиленный») и спектральных  $\backslash\text{spe}\backslash$  («высокочастотный звук», «широкий спектр», «вторая октава»). Это разделение проводилось на пятом шаге кодирования.

Шаги 6-10: кодирование семантического отношения вербальных единиц:

Прежде всего выделяются вербальные единицы, которые представляют собой отдельные признаки звука  $\backslash\text{fea}\backslash$  (features) или характеризуют звук с помощью целостных значений  $\backslash\text{hen}\backslash$  (holistic entities). Это выделение осуществляется на шестом шаге кодирования. Отдельные признаки детализируются на шагах 7-9, а целостные значения – на шагах 7-10.

**Отдельные вербальные признаки  $\backslash\text{fea}\backslash$**  дифференцируются с точки зрения их содержания на те, которые имеют дескриптивный характер  $\backslash\text{dfe}\backslash$  (например, «чистый», «интенсивный»), и те, которые имеют эмоционально-оценочную направленность  $\backslash\text{afe}\backslash$  (например, «приятный»). Дескриптивные признаки  $\backslash\text{dfe}\backslash$  анализируются затем с точки зрения того, применительно к описанию образов какой модальности они используются. Отдельно выделяются описания, касающиеся слуховой модальности  $\backslash\text{umd}\backslash$  («глухой», «громкий»), и описания, обращенные к другим модальностям  $\backslash\text{pmd}\backslash$  («яркий», «вибрирующий»). В эмоционально-оценочных суждениях  $\backslash\text{afe}\backslash$  разделяются вербальные единицы, которые выражают эмоциональное отношение к звуку  $\backslash\text{emv}\backslash$  («приятный»), и вербальные единицы, которые характеризуют оценку искусственности-естественности  $\backslash\text{ntl}\backslash$  («искусственный») воспринимаемого тембра. Последние две категории вербальных единиц рассматриваются в их двух противоположных вариантах: для эмоциональности - в положительном  $\backslash\text{pos}\backslash$  («приятный») и отрицательном  $\backslash\text{neg}\backslash$  («противный»), а для искусственности-естественности – как естественность  $\backslash\text{ntr}\backslash$

(например, «акустическая гитара») и искусственность  $\backslash art \backslash$  («синтезированный звук»).

**Целостные вербальные значения  $\backslash hen \backslash$**  дифференцируются в зависимости от того, характеризуют ли они непосредственно звуковой объект  $\backslash rel \backslash$  («звук пианино») или не связанные прямо с акустической средой ассоциации  $\backslash unr \backslash$  («ощущение счастья»). Эти две группы разделяются затем на описания, связанные с реальными объектами  $\backslash rob \backslash$  действительности, и на абстрактные понятия  $\backslash abs \backslash$ . Например, вербальные единицы «пианино» или «громкоговоритель» относятся к группе  $\backslash rel \backslash rob \backslash$ , а вербальная единица «джазовый звук» – к группе  $\backslash rel \backslash abs \backslash$ . Вербальная единица «падающий молоток» относится к группе  $\backslash unr \backslash rob \backslash$ , а вербальная единица «ощущение счастья» – к группе  $\backslash unr \backslash abs \backslash$ . Описания, касающиеся реальных объектов среды  $\backslash rob \backslash$ , разделяются на те, которые характеризуют естественные феномены  $\backslash nat \backslash$ , и на те, которые относятся к деятельности человека  $\backslash act \backslash$ . Например, («пение птицы»):  $\backslash rel \backslash rob \backslash nat \backslash$ ; («звук игры на пианино»):  $\backslash rel \backslash rob \backslash act \backslash$ ; («шум океана»):  $\backslash unr \backslash rob \backslash nat \backslash$ ; («удар молотком»):  $\backslash unr \backslash rob \backslash act \backslash$ . Наконец, вербальные единицы, касающиеся звуковой деятельности человека  $\backslash rel \backslash rob \backslash act \backslash$ , подразделяются на описания, относящиеся к музыкальным инструментам  $\backslash mus \backslash$  («гитара»), и на связанные с системами воспроизведения-передачи звука  $\backslash dev \backslash$  («громкоговоритель»).

Такая классификация была разработана для конкретного эксперимента по сравнению синтезированных тембров музыкальных инструментов. В ее основу положены принципы классификации звуков как объектов слухового восприятия (Носуленко, 1988а). Кроме проверки возможности применения метода анализа вербализаций в психофизическом эксперименте, задача исследования заключалась в определении целесообразности столь детальной группировки вербальных единиц.

Схема кодирования вербальных единиц показана на рисунке 15.

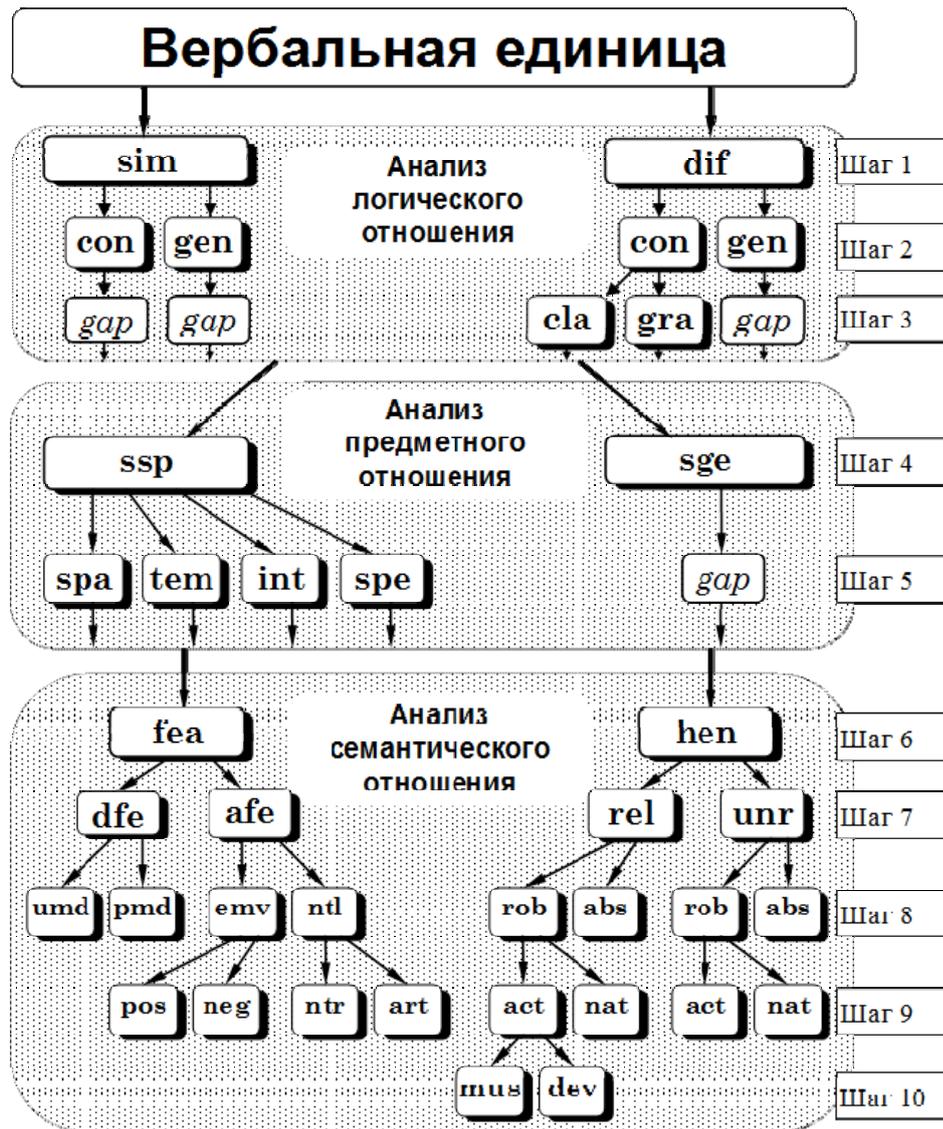


Рис. 15. Схема анализа вербальных данных. Стрелки между уровнями указывают на возможность связи любого класса данных предыдущего уровня с данными последующего (например, классов *\ssp* или *\sge* на шаге 4 и классов *\fea* или *\hen* на шаге 6).

Все вербальные единицы заносились в базу данных, в которой сначала осуществлялось их индексирование, а затем кодирование.

Для индексирования в базе отводились поля, в которые для каждой вербальной единицы заносилась информация об испытуемом и о предъявленных звуках. В таблице 2 дан пример индексирования вербальных единиц.

Использовались следующие обозначения: Sb – номер испытуемого; № – номер вербальной единицы; Stim – последовательный номер предъявления тембровой пары данному испытуемому; T1, T2 – числовые индексы, соответствующие каждому тембру пары, в порядке их предъявления; Td – числовой индекс тембра, к которому относится данная вербальная единица; Eval – величина оценки различия, вынесенной испытуемым при сравнении тембров в данной паре.

Таблица 2. Индексирование вербальных единиц.

Вербальные единицы	Sb	N°	Stim	T1	T2	Td	Eval
<i>богатая атака</i>	17	2338	25	7	3	7	3
<i>более короткий</i>	17	2339	25	7	3	3	3

Количество полей, предназначенных для кодирования, равнялось числу шагов на схеме кодирования (см. рис. 15). На каждом шаге кодирования для каждой вербальной единицы необходимо было установить соответствующий код. Таким образом, схема кодирования предлагала следующий набор кодов:

*Шаг 1: sim, dif;*

*Шаг 2: con, gen;*

*Шаг 3: cla, gra;*

*Шаг 4: ssp, sge;*

*Шаг 5: spa, tem, int, spe;*

*Шаг 6: fea, hen;*

*Шаг 7: dfe, afe, rel, unr;*

*Шаг 8: umd, pmd, emv, ntl, rob, abs;*

*Шаг 9: pos, neg, ntl, art, act, nat;*

*Шаг 10: dev, mus.*

Для вербальных единиц, относящихся к сходству тембров *\sim\* и к обобщенному параметру их различия *\dif\gen\*, в базе данных делались идентичные записи для обоих тембров пары. Например, для высказывания «звучи сходны по высоте, оба напоминают гитару, но оба очень искусственны», сделанного при описании пары 1-3, выделены вербальные единицы «высота», «гитара»,

*искусственные*». При кодировании каждая из этих вербальных единиц дублировалась таким образом, чтобы внесенная информация касалась двух сравниваемых тембров: как Td1, так и Td3. Другой вид дублирования относится к градуальным вербальным единицами *\gra\*. Например, высказыванию «*первый тембр – более острый*» в описании различия между тембрами 2 и 19, соответствуют две вербальные единицы: «*более острый*» (для Td2) и «*InvUV менее острый*» (для Td19). Последняя является инвертированной копией той вербальной единицы, которая была реально продуцирована испытуемым. Это отмечается соответствующим значком (InvUV), который предшествует новой вербальной единице.

Таким образом, главная таблица базы данных содержит 17 информационных полей, в первое из которых заносится список вербальных единиц. Каждая вербальная единица затем индексируется по 6 полям и кодируется по 10 полям. В общей сложности было проанализировано более 7300 вербальных единиц, для каждой из которых были установлены коды в соответствии с 10 шагами схемы кодирования.

Кодирование вербализаций осуществлялось тремя независимыми экспертами. Возникающие в некоторых случаях расхождения между экспертами при интерпретации вербальных единиц фиксировались и обсуждались с целью достижения консенсуса. Целостный показатель расхождений между экспертами в общем количестве закодированных вербальных единиц был менее 2%. Этот показатель представлял собой соотношение общего количества расхождений и общего количества кодирований всех вербальных единиц, сделанных тремя экспертами на каждом из десяти шагов. Поскольку кодирование вербальных единиц на более поздних шагах анализа зависит в большинстве случаев от того, каково оно было на начальных шагах, в общий показатель расхождений включались только те из них, которым не предшествовали расхождения между тремя экспертами на более ранних шагах кодирования.

Анализ числа расхождений между экспертами, относящихся к разным шагам кодирования, показал, что наибольшие различия возникали на шагах 4 и 6. На рисунке 16 показан процент расхождений между экспертами для каждого из 9 шагов кодирования относительно общего количества расхождений. Несмотря на небольшое

число расхождений, эти данные представляют интерес в плане дальнейшего развития схемы кодирования.

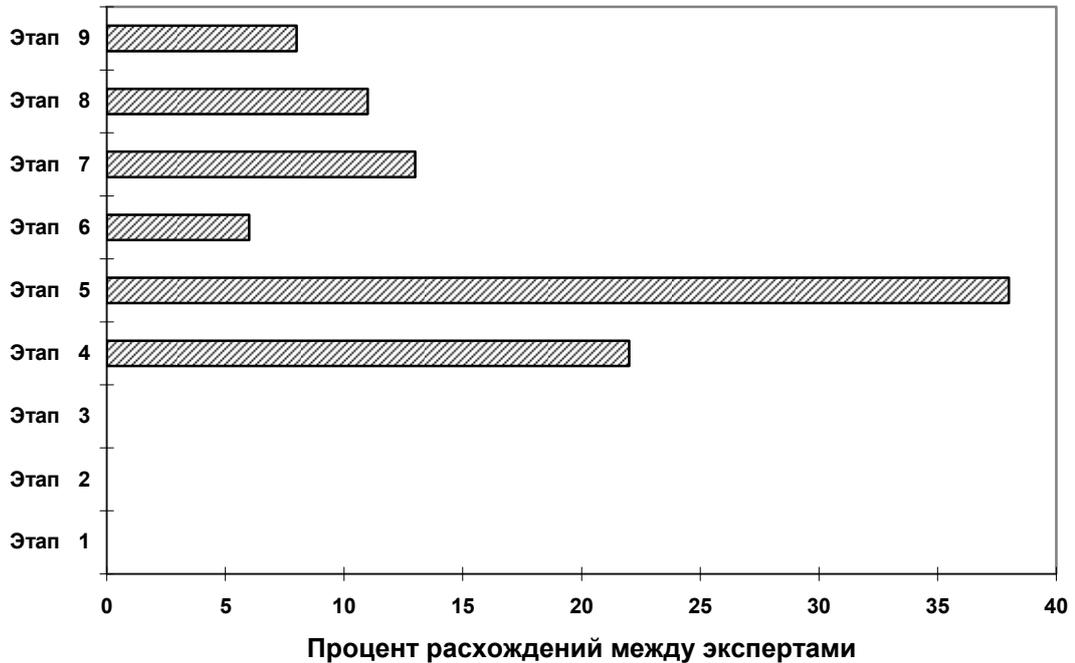


Рис. 16. Процентная представленность единиц кодирования, вызвавших расхождения между 3 экспертами, на разных шагах анализа.

Сравнительный анализ данных по каждому испытуемому выявил индивидуальные различия в использовании вербальных единиц. Они проявились, прежде всего, в общем количестве вербальных единиц, продуцированных отдельными испытуемыми (от 136 у испытуемого 8 до 470 у испытуемого 14).

Для того, чтобы можно было сравнивать между собой разные вербальные категории по группе испытуемых, частоты их использования взвешивались по отношению к общему числу вербальных единиц, продуцированных каждым субъектом. Коэффициент взвешивания ( $K_{ps}$ ) для субъекта «S» рассчитывался как следующее отношение:

$$K_{ps} = \frac{N_{\max}}{N_s},$$

где  $N_{\max}$  соответствует количеству вербальных единиц, продуцированных испытуемым, давшим наибольшее число вербализаций в группе, а  $N_s$  – соответствует числу вербальных единиц, продуцированных субъектом «S».

Таким образом, все данные по частоте использования вербальных единиц представлены в терминах данного нормализованного коэффициента.

Затем анализировалась вариативность использования вербальных единиц различных категорий, соответствующих разным шагам кодирования в базе данных. В качестве показателя вариативности использовался коэффициент вариативности ( $K_v$ ).  $K_v$  – это стандартное отклонение, деленное на среднюю величину частот использования вербальных единиц различных категорий всеми испытуемыми. Это показатель относительной дисперсии данных. Определялось, на каких шагах анализа возникала максимальная групповая стабильность (низкий  $K_v$ ) и на каких имела место наибольшая вариативность между испытуемыми (высокий  $K_v$ ). На рисунке 17 показана гистограмма коэффициента вариативности для данных, соответствующих различным шагам анализа по группе испытуемых.

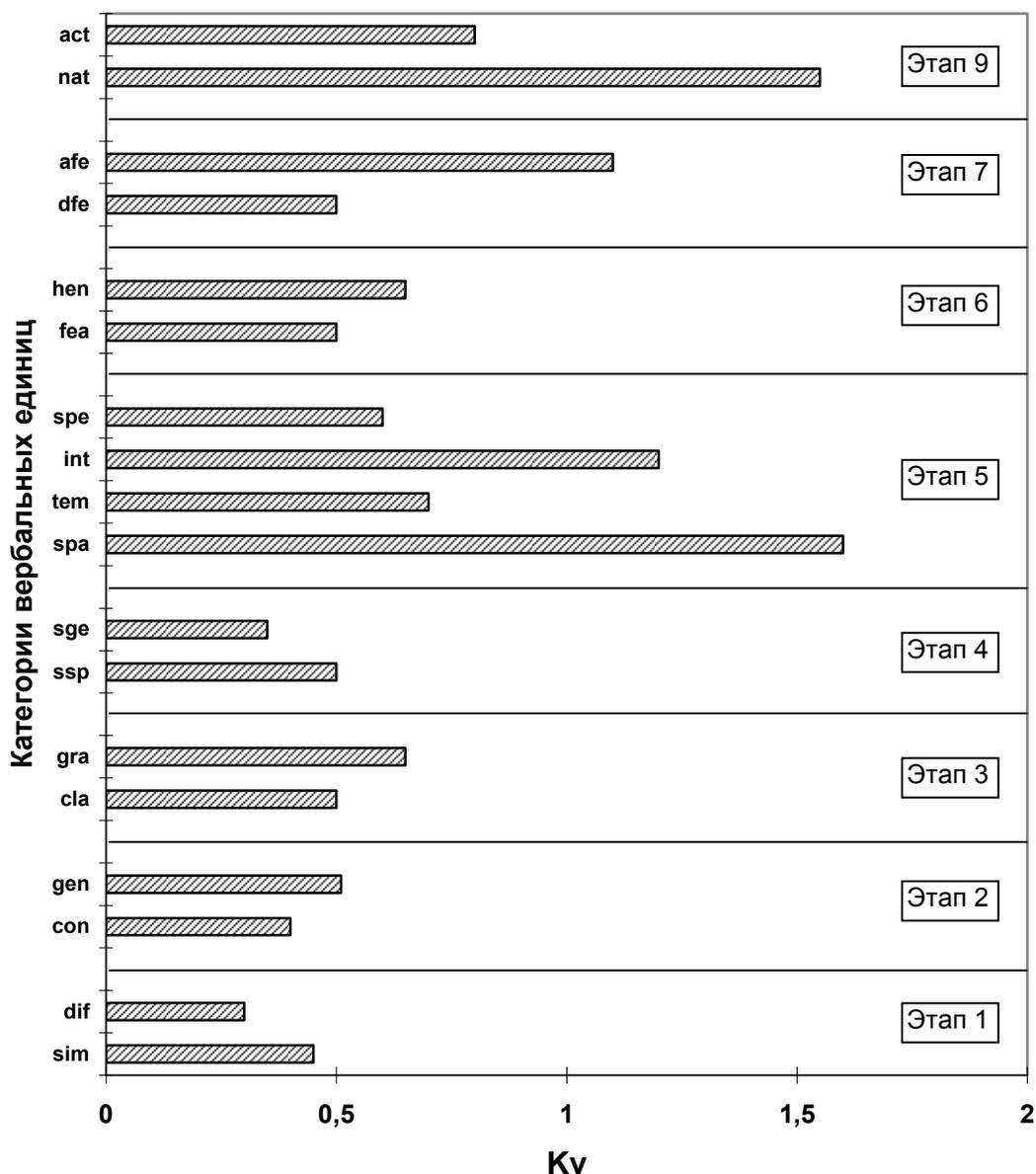


Рис. 17. Коэффициент вариативности ( $K_v$ ) для нормализованной частоты использования категорий вербальных единиц на шагах 1-7 и 9. Шаг 8 не представлен на рисунке, так как на нем не была отмечена вариативность между испытуемыми.

Необходимо отметить, что наибольшая вариативность между испытуемыми возникала начиная с пятого шага анализа и далее. Она была максимальной в тех случаях, когда испытуемые использовали специфические атрибуты для сравнения звуков. Особенно высокими были различия между испытуемыми при продуцировании ими вербализаций, содержащих пространственные характеристики

\spa\, а также характеристики категорий \int\ и \nat\. На седьмом шаге анализа наибольшие различия между испытуемыми касались использования эмоционально-оценочных вербальных единиц \afe \.

Представленные результаты выражены средними, подсчитанными по совокупному набору предъявляемых звуков. В анализе не принимались во внимание специфические эффекты определенного стимула на сущность вербализаций. Таким образом, данные результаты целесообразно рассматривать в качестве общих тенденций. Ниже представлены примеры анализа базы данных.

## **7.2. Связь между оценкой различия и способом вербального сравнения**

Эффективность новой процедуры анализа оценивалась при сопоставлении данных вербального анализа с психофизическими данными (оценками различия между тембрами). Вербальные данные сортировались на основе их соответствия числовым оценкам различия тембров. Полученные данные были разделены на группу малых оценок (<4) и на группу больших оценок (>5). Для анализа были отобраны 9 пар тембров, относительно которых не менее 25% испытуемых дали малые оценки различий, и не менее 25% испытуемых дали большие оценки различий. Было проанализировано 94 вербальных протокола, продуцированных при вынесении больших оценок различий, и 60 протоколов, продуцированных при вынесении малых оценок различий.

В разных ситуациях один и тот же испытуемый мог дать для одной и той же пары тембров как большую, так и малую оценку различия, в зависимости от характеристики, по которой он осуществлял сравнение. Это выявилось из анализа вербализаций. Например, в одном случае два тембра (STG-TPR) оценивались испытуемым №4 как сходные (оценка различия – 2), а в другой экспериментальной серии те же тембры тем же испытуемым оценивались как сильно различающиеся (оценка различия – 7). Однако в первом случае испытуемый отмечает, что *«оба звука очень сходны, так как они оба очень искусственные»*, а во втором – *«это различные инструменты; кроме того, они различаются высотой звука»*. Именно этим можно объяснить большую вариативность данных в экспериментах по восприятию тембровых аналогий (McAdams, Cunibile, 1992). То есть, в разных случаях испытуемые использовали разные критерии сравнения.

В каждом конкретном случае, для каждого испытуемого, оценки сопоставлялись с числом использованных испытуемым вербальных единиц, характеризующих сходство или различие между тембрами. С этой целью сначала подсчитывалась средняя частота использования вербальных единиц каждого типа в каждой группе и для каждой пары тембров. Максимальное количество оценок, которые испытуемые могли дать той или иной паре тембров составляло 4 (2 порядка предъявления в каждой из двух серий). Все данные, касающиеся частоты использования вербальных единиц, представлены с учетом нормализованного коэффициента  $K_v$ . Количество вербальных единиц, выделенных в протоколах и соответствующих малым и большим оценкам различия, было достаточно для статистической обработки только на первых шести шагах кодирования.

Общие результаты сравнительного анализа данных, выделенных на уровне первого шага кодирования, показаны на рисунке 18. Это самый первый этап анализа логического отношения вербальных единиц: их разделение в соответствии с кодами `\sim` или `\dif`.

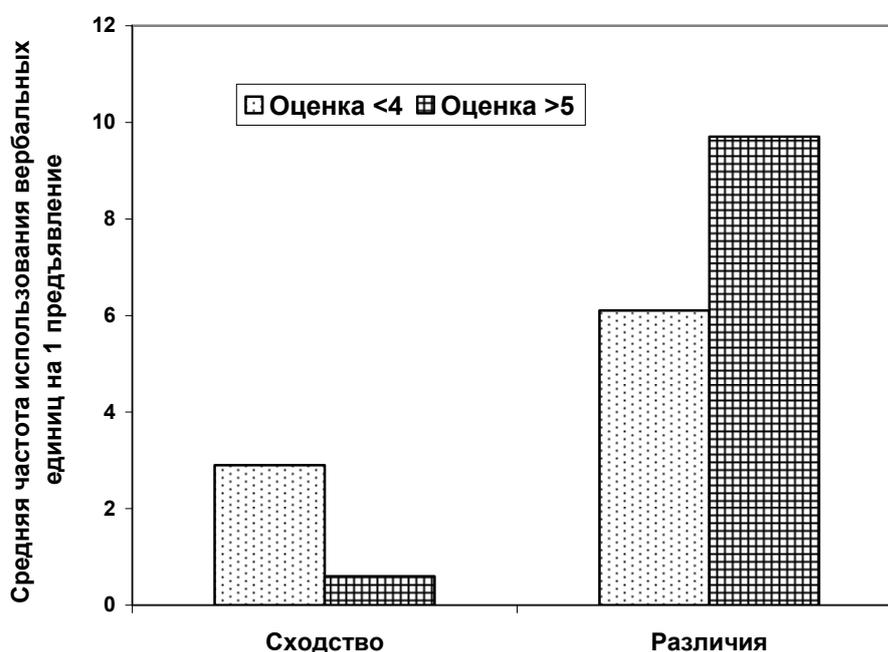


Рис. 18. Средняя нормализованная частота использования вербальных единиц, выражающих сходства `\sim` и различия тембров `\dif`. Данные расклассифицированы по группам испытуемых, дававших малые (1-3) и большие (6-8) оценки различий.

На рисунке видно, что в целом различия чаще использовались при вынесении как малых, так и больших оценок (для оценок  $<4$ ,  $t(16)=4,0$ ,  $p<0,001$ ; для оценок  $>5$ :  $t(16)=13,3$ ,  $p<0,001$ ). Однако при этом вербальные единицы, соответствующие сходству **\sim**, использовались чаще в тех случаях, когда давались малые оценки различия ( $t(16)=3,6$ ,  $p<0,005$ ), а вербальные единицы, характеризующие различие **\dif**, чаще продуцировались в случаях вынесения больших субъективных оценок ( $t(16)=4,24$ ,  $p<0,001$ ).

Этот результат показывает, что вербализации соответствуют субъективным оценкам различия. Для того, чтобы понять, какие характеристики вербальных единиц позволяют дифференцировать звуки по их близости, проведен детальный анализ на следующих шагах кодирования. Как и в первом случае, сравнивались частоты использования вербальных единиц в группе малых и в группе больших субъективных оценок различия. При этом анализ вербальных единиц, использованных для описания сходства **\sim** и для описания различия **\dif** между тембрами, проводился отдельно.

### **Вербальные единицы, использованные для описания сходства тембров**

Шаг 2. Степень обобщенности вербальных единиц, описывающих сходство тембров.

Не было обнаружено значимых различий между группами испытуемых, дававших большие и малые оценки различий, в использовании конкретных **\sim\con** и обобщенных **\sim\gen** вербальных единиц (для конкретных описаний  $t(16)=1,56$ , ns; для обобщенных –  $t(16)=0,28$ , ns). Также не обнаружено различий в использовании конкретных и обобщенных описаний внутри каждой их двух групп испытуемых (для случая малых различий:  $t(16)=1,31$ , ns; для больших различий:  $t(16)=1,24$ , ns). Учитывая этот результат, на последующих шагах анализа конкретные и обобщенные описания сходства были объединены.

Шаг 4. Закономерности использования вербальных единиц, выражающих целостные особенности и отдельные параметры тембров.

При малых оценках различия чаще, чем при больших, использовались вербальные единицы, выражающие сходство как целостных особенностей

\sim...\sge\, так и отдельных атрибутов \sim...\ssp\ тембров (для отдельных атрибутов  $t(16)=2,99$ ,  $p<0,01$ ; для целостных характеристик  $t(16)=2,33$ ,  $p<0,05$ ).

Шаг 5. Закономерности использования вербальных единиц, относящихся к отдельным параметрам тембров \ssp\.

Поскольку количество вербальных единиц, использованных для выражения сходства тембров по их отдельным параметрам (пространственный, временной, интенсивностный) было незначительным (менее 2%), анализу были подвергнуты только данные, касающиеся вербальных дескрипторов, относящихся к спектру тембров \spe\ . Этот тип вербальных единиц использовался чаще при вынесении малых оценок различия ( $t(16)=2,52$ ,  $p<0,05$ ). Таким образом, сходство между тембрами выражалось преимущественно с помощью референции к их спектральным параметрам.

Шаг 6. Вербальные признаки \fea\ и целостные значимые описания \hen\.

1) Вербализация сходства отдельных параметров тембров (сортировка \sim...\ssp...\fea\ или \sim...\ssp...\hen\).

При вынесении как больших, так и малых оценок различия средняя частота использования целостных значимых единиц для описания сходных параметров тембров (hen) составляла менее 5% от общего количества вербальных единиц, идентифицированных на этом шаге анализа. Соответственно дальнейший анализ относился к вербальным признакам, использованным при описании сходства тембров. Вербальные признаки, с помощью которых описывалось сходство отдельных параметров тембров \fea\, использовались чаще при вынесении малых оценок различия, чем при больших оценках ( $t(16)=3,15$ ,  $p < 0,01$ ).

При выражении сходства отдельных параметров тембров использовались следующие признаки (всего было проанализировано 95 вербальных единиц): «сходная тональность» (43%); «одна и та же нота» (31%); «сходная высота» или «высокие звуки» (20%); «статичные звуки» или «звуки с длинным началом» или «звуки с длинным концом» (<4%); «объемные звуки» (<2%).

2) Вербализация сходства тембров как целостностей (сортировка \sim...\sge...\fea\ или \sim...\sge...\hen\).

Не было обнаружено различий в количестве использованных целостных значимых вербальных единиц \sge...\hen\ при вынесении малых и больших оценок различия ( $t(16)=1,45$ , ns).

Вербальные единицы, характеризующие признаки звуков как целостностей \sge...\fea\, использовались чаще при вынесении малых, чем больших оценок различия ( $t(16)=4,29$ ,  $p < 0,001$ ). Этот результат свидетельствует о наличии связи между использованием вербальных признаков, описывающих сходство звуков как целостностей, и величиной субъективно воспринимаемого различия этих звуков. При этом не было обнаружено такого соответствия между количеством целостных значимых единиц, использованных для описания как отдельных параметров тембров, так и тембров как целостностей.

Для выражения сходства тембров как целостностей использовались следующие признаки (всего было проанализировано 56 вербальных единиц): «хорошо окрашенные звуки» (18%); «насыщенные звуки» (18%); «звонкие звуки» (12%); «позвякивающие звуки» (9%), «хриплые звуки» (8%), «чистые звуки» (7%); «грубые звуки» (7%); «носовые звуки» (7%); «богатые звуки» (7%).

Таким образом, при вынесении малых оценок различия было продуцировано больше вербальных единиц, отражающих сходство тембров, чем при вынесении больших оценок различия (согласно четырем ступеням вербального анализа). Эти вербальные единицы преимущественно использовались для описания спектра звуков, а также при характеристике их как целостностей.

### **Вербальные единицы, использованные для описания различия тембров**

**Шаг 2.** Степень обобщенности вербальных единиц, описывающих различие тембров.

Этот шаг анализа выявил, что более многочисленными оказались вербальные единицы, продуцированные при вынесении больших оценок различия ( $t(16)=2,7$ ,  $p < 0,05$ ). Напротив, не было выявлено значимых различий в частоте использования обобщенных параметров различия \dif\gen\ между группами испытуемых, дававших большие и малые оценки различия ( $t(16)=1,7$ , ns).

Анализ показал, что конкретные формы вербальных единиц **\dif\con\** использовались чаще, чем обобщенные формы **\dif\gen\**, при вынесении как малых ( $t(16)=17,9$ ,  $p<0,0001$ ), так и больших ( $t(16)=12,8$ ,  $p<0,0001$ ) субъективных оценок различия. Поскольку относительное количество обобщенных форм вербальных единиц **\dif\gen\** было незначительным (<8%), на последующих шагах анализа обсуждению были подвергнуты только данные, относящиеся к конкретным формам вербальных единиц **\dif\con\**.

Шаг 3. Градуальные и классификационные вербальные единицы.

Относительная частота использования градуальных вербальных единиц **\dif\con\gra\** была сходной при вынесении больших и малых оценок различия ( $t(16)=1,27$ , ns). Напротив, классификационные дескрипторы **\dif\con\cla\** использовались значимо чаще при вынесении больших оценок различия ( $t(16)=4,23$ ,  $p<0,001$ ). Таким образом, можно заключить, что звуки, оцениваемые как различные, чаще относились к разным семантическим классам, чем звуки, оцениваемые как сходные.

Шаг 4. Закономерности использования вербальных единиц, выражающих целостные особенности и отдельные параметры тембров.

- 1) Для градуальных вербальных единиц выражения различия (сортировка: **\dif\con\gra\ssp\** или **\dif\con\gra\sge\**) не было выявлено значимых различий в использовании описаний, относящихся к отдельным параметрам тембров ( $t(16)=1,67$ , ns), или описаний тембров как целостностей ( $t(16)=0,08$ , ns).
- 2) Для классификационных вербальных единиц выражения различия (сортировка: **\dif\con\cla\ssp\** или **\dif\con\cla\sge\**) в случае больших оценок различия продуцировалось больше, чем при малых оценках, описаний, относящихся как к отдельным параметрам тембров (для **\dif\con\cla\ssp\**:  $t(16)=3,9$ ,  $p<0,005$ ), так и к их целостностям (для **\dif\con\cla\sge\**:  $t(16)=2,61$ ,  $p<0,05$ ). Таким образом, данный шаг анализа может способствовать определению того, каково соответствие между воспринимаемыми особенностями различия тембров и субъективно воспринимаемой величиной этого различия.

Шаг 5. Закономерности использования вербальных единиц, относящихся к отдельным параметрам тембров.

Поскольку количество вербальных единиц, использованных для описания различия тембров по интенсивности, было несущественным (<2%), дальнейшему анализу были подвергнуты вербальные данные, касающиеся только пространственного **\spa\**, временного **\tem\** и спектрального **\spe\** параметров тембров. Общая доля этих трех типов вербальных единиц оказалась относительно небольшой. Поэтому для получения необходимой статистики были объединены классификационные **\cla\** и градуальные **\gra\** описания. Группы испытуемых, дававших большие и малые оценки различия, значимо не различались по количеству продуцированных пространственных ( $t(16)=1,0$ , ns) и спектральных ( $t(16)=1,03$ , ns) характеристик. Напротив, вербальные единицы, касающиеся временного параметра, использовались чаще при вынесении больших, чем при вынесении малых оценок различия ( $t(16)=3,96$ ,  $p<0,005$ ).

Шаг 6. Вербальные признаки и целостные значимые описания.

- 1) Вербальные признаки и целостные значимые единицы, использованные при описании градуальных различий в отдельных параметрах тембров (сортировка: **\dif\con\gra\ssp\...\fea\** или **\dif\con\gra\ssp\...\hen\**).

При вынесении как малых, так и больших оценок различий, никто из испытуемых не использовал целостные значимые вербальные единицы для описания градуальных различий в отдельных параметрах тембров. Таким образом, на этом шаге анализ касался использования отдельных вербальных признаков. Однако и в отношении использования отдельных вербальных признаков для описания градуальных различий в отдельных параметрах тембров **\dif\con\gra\ssp\...\fea\** не было выявлено значимых различий между случаями малых и больших субъективных оценок различий ( $t(16)=1,69$ , ns).

- 2) Вербальные признаки и целостные значимые единицы, использованные при описании градуальных различий тембров как целостностей (сортировка **\dif\con\gra\sge\fea\** или **\dif\con\gra\sge\hen\**).

Как и в предыдущем случае, использование целостных значимых единиц для описания градуальных различий в тембрах, сравниваемых как целостности, было небольшим в обоих случаях оценок различия. Поэтому анализ на этом шаге касался

использования отдельных вербальных признаков. Однако и в отношении использования отдельных вербальных признаков для описания градуальных различий в тембрах, сравниваемых как целостности \dif\con\gra\sgе\fea\, не было выявлено значимых различий между случаями малых и больших субъективных оценок различий ( $t(16)=0,46$ , ns).

- 3) Вербальные признаки и целостные значимые единицы, использованные при описании классификационных различий в отдельных параметрах тембров (сортировка \dif\con\cla\ssp\fea\ или \dif\con\cla\ssp\hen\).

Не было обнаружено значимых различий между ситуациями малых и больших оценок различий, в использовании целостных значимых единиц при классификационных описаниях различий в отдельных параметрах тембров ( $t(16)=0,93$ , ns). Отдельные вербальные признаки (\dif\con\cla\ssp\fea\) использовались чаще при вынесении больших, чем малых, оценок различий ( $t(16)=4,42$ ,  $p<0,0005$ ). Таким образом, можно сделать вывод о том, что в качестве показателя, дифференцирующего группы испытуемых, выносивших малые и большие оценки различий, выступило количество вербальных признаков, использованных при описании классификационных различий в отдельных параметрах тембров.

Основные виды вербальных признаков, использованных при описании классификационных различий в отдельных параметрах тембров, были следующие (их общее количество составило 206):

- а) вербальные признаки, характеризующие пространственный параметр тембров \spa\fea\: «локализуется в одной точке пространства», или «локализуется внутри головы» (6%), «объемный» (6%), «близкий звук» или «дальний звук» (4%), «широкий звук» (3%), «большой звук» (3%), «плоский звук» (2%), «ограниченный в объеме звук» (2%);

- б) вербальные признаки, характеризующие временной параметр тембров \tem\fea\: «короткий звук» или «быстрый звук» или «ограниченный по продолжительности звук» (19%), «имеет хорошо воспринимаемую атаку» (11%), «динамичный звук» (9%), «длинный звук» или «медленный звук» (8%), «стабильный звук» (5%), «продолжительный звук» (4%), «вибрирующий звук» (4%), «двойной звук» (2%);

в) вербальные признаки, характеризующие интенсивность тембров  $\backslash\text{int}\backslash\text{fea}\backslash$ : «*изменяется от тихого к громкому*» (2%);

г) вербальные признаки, характеризующие спектр тембров  $\backslash\text{spe}\backslash\text{fea}\backslash$ : «*много высоких частот*» (5%), «*вторая октава*» (3%), «*очень высокий звук*» или «*очень низкий звук*» (2%).

- 4) Вербальные признаки и целостные значимые единицы, использованные при описании классификационных различий в тембрах, сравниваемых как целостности (сортировка:  $\backslash\text{dif}\backslash\text{con}\backslash\text{cla}\backslash\text{sge}\backslash\text{fea}\backslash$  или  $\backslash\text{dif}\backslash\text{con}\backslash\text{cla}\backslash\text{sge}\backslash\text{hen}\backslash$ ).

Не было обнаружено значимых различий между ситуациями малых и больших оценок различия в использовании целостных значимых единиц при классификационных описаниях тембров, сравниваемых как целостности (для  $\backslash\text{dif}\backslash\text{con}\backslash\text{cla}\backslash\text{sge}\backslash\text{hen}\backslash$   $t(16)=0,34$ , ns). При этом отдельные вербальные признаки  $\backslash\text{dif}\backslash\text{con}\backslash\text{cla}\backslash\text{sge}\backslash\text{fea}\backslash$  использовались чаще в случае больших, чем малых оценок ( $t(16)=2,82$ ,  $p<0.05$ ). Т.е. существует связь между использованием вербальных признаков, продуцированных при описании классификационных различий в тембрах, и субъективно воспринимаемой величиной различия этих тембров. Такая связь отсутствует для целостных значимых единиц, продуцированных при сравнении тембров как по их отдельным параметрам, так и в целом.

Основные виды вербальных признаков, использованных при описании классификационных различий в тембрах, сравниваемых в целом, были следующие (их общее количество составило 43): «*грубый звук*» (20%), «*богатый звук*» (18%), «*пронизывающий звук*» (16%), «*звнящий звук*» (14%), «*искусственный звук*» (11%), «*чистый звук*» (9%), «*шумно-носовой звук*» (8%), «*естественный звук*» (4%).

Таким образом, при вынесении больших оценок различия было продуцировано больше вербальных единиц, отражающих различие тембров, чем при вынесении малых оценок различия. Эти различия преимущественно касались тех случаев, когда классификационное описание относилось к их временному параметру или к их целостным особенностям.

В качестве общего результата отдельного анализа описаний сходства и описаний различия можно сформулировать следующие. Испытуемые, дававшие малые субъективные оценки различия тембров, чаще описывали сходство тембров, чем испытуемые, дававшие большие оценки различия. В случаях больших оценок различия была выше доля вербальных единиц, использованных для выражения различия объектов. Этот результат не является удивительным и просто показывает, что вербализации соответствуют субъективным оценкам различия. Однако, дальнейший анализ вербального материала позволяет продвинуться в плане объяснения сущности характеристик звуков. Вербальные единицы, выражающие сходство тембров и использовавшиеся чаще при вынесении малых, чем больших, оценок различия, преимущественно относились к спектру тембров или к их целостным признакам. В то же время, в случаях больших оценок различия, вербальные единицы, выражающие различие, относились к временному параметру. При этом использовался классификационный способ сравнения целостных признаков тембров. Таким образом, данная процедура вербального анализа позволила получить дополнительную информацию относительно тех аспектов звуков, которые сравниваются при вынесении субъективных оценок различия.

### **7.3. Идентификация тембров по их предметным значениям**

Этот анализ касался выявления случаев опредмечивания тембров как конкретных звуковых объектов (7-10 шаги анализа). После осуществления 10-ого шага анализа, на котором некоторые тембры были идентифицированы как определенные музыкальные инструменты, составлялись так называемые «идентификационные портреты тембров».

Для каждого из тембров была проведена сортировка вербальных данных по линии  $\backslash\text{hen}\dots\backslash\text{mus}\backslash$  и подсчитано количество вербальных единиц, обозначающих определенные музыкальные инструменты (например, «гитара», «пианино», «виброфон», «духовой инструмент» и т.д.) или некоторые качества, однозначно связанные с этими инструментами (например, «ударный», «духовой»). Эти вербальные единицы были сгруппированы в более общие классы музыкальных инструментов: «духовые», «струнные» и «ударные» (такие клавишные инструменты, как пианино и клавесин, были отнесены к струнным инструментам). Четвертый

класс – «*другие*» – составили вербальные единицы, в которых отражался общий характер объекта, без спецификации типа инструмента (например, «*музыкальный инструмент*») или же обозначались электронные инструменты (например, «*электронный орган*»). В эту же группу входили так называемые «идентификации через отрицание» (например, «*не духовые*», «*не относящиеся к струнным*» и т.д.).

Была подсчитана частота использования вербальных единиц каждого из этих четырех классов для каждого типа тембров. Всего было выделено 720 вербальных единиц, которые распределились по категориям в следующем соотношении: «*духовые*» – 33%, «*струнные*» – 28%, «*ударные*» – 9% и «*другие*» – 30%. Далее анализировались частоты использования данных четырех классов вербальных единиц при осуществлении испытуемыми сравнения тембра TPR (трубгитар), представлявшего собой гибрид трубы и гитары, с каждым из следующих тембров: TPT(труба), VBS (виброфон), PBO (смычковое пианино), GTR (гитара), STG (смычковый струнный). На рисунке 19 представлены «идентификационные портреты» этих тембров. Значения тембра TPR подсчитаны по всем пяти парам.

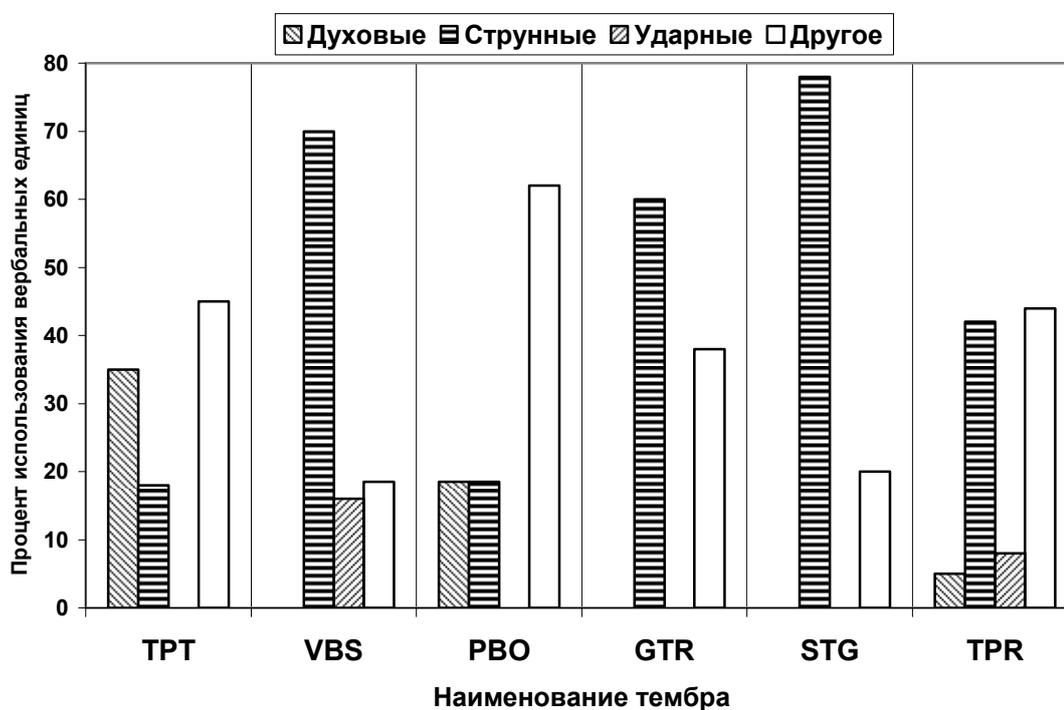


Рис. 19. Показатели идентификации тембров TPT, VBS, PBO, GTR, STG как духовых, струнных или ударных. В категорию «*другие*» вошли вербальные единицы, обозначающие все другие варианты музыкальных референтов.

Как видно из рисунка 19, категоризация трубы (TPT) при сравнении ее с тембром трубгитар была неоднозначной: она относилась к категориям духовых и струнных инструментов, а чаще всего идентифицировалась просто как музыкальный инструмент (категория «*другие*»). Виброфон (VBS) преимущественно идентифицировался как струнный и в некоторых случаях как ударный. Смычковое пианино (PBO) чаще всего обозначалось как просто инструмент, как электронный духовой инструмент и редко как духовой или струнный. Гитара (GTR) более определенно идентифицировалась как струнный и в некоторых случаях как просто инструмент. Смычковый струнный (STG) преимущественно идентифицировался как струнный и лишь в некоторых случаях как просто инструмент. Наконец, гибрид трубы и гитары (TPR) не был определенным образом идентифицирован, часто обозначался как инструмент и синтезатор и очень редко как струнный и ударный.

Проведенный анализ показал возможность построения так называемых идентификационных портретов тембров. Однако, необходимо отметить при этом, что испытуемые часто использовали для вербального сравнения тембров достаточно обобщенные категории («*музыкальный инструмент*», «*духовой инструмент*»). При характеристике некоторых тембров (и прежде всего тех, которые являлись гибридами традиционных инструментов) наблюдались существенные расхождения между испытуемыми в использовании категорий вербальных единиц. Для этих инструментов реже использовались конкретные описания, позволяющие идентифицировать музыкальный инструмент («*гитара*», «*труба*»). Они чаще относились к категории «*искусственных*». Обнаружить значимые различия в использовании описаний таких тембров не удалось. В то же время, для однозначно идентифицируемых звуков (например, «*гитара*» и «*труба*») различие в использовании соответствующих описаний характеризовалось достаточно высокой достоверностью ( $p < 0,005$ ). Другими словами, предметное содержание несуществующих в естественной среде звуков отличалось неопределенностью, «размытостью».

Необходимо отметить, что категория «*искусственный*» была достаточно распространенной и в описаниях других звуков (в среднем, более 5% всех описаний); при этом не удалось обнаружить закономерной связи частоты

использования таких описаний с типом звукового объекта. То есть, синтезированные тембры музыкальных инструментов в целом оказались далеки от их натурального аналога, несмотря на претензию разработчика этих звуков (Wessel, Bristow and Settel, 1987). Это еще больше нас убедило в необходимости использования в экспериментах звучаний, являющихся составляющими естественной среды человека.

\* \* \*

Таким образом, в рамках проведенного исследования была проверена схема анализа вербальных протоколов, заключающаяся в последовательной иерархической дифференциации вербальных единиц. Эта схема оказалась достаточно точной и недвусмысленной в плане ее использования экспертами при выделении в протоколах вербальных единиц и их последующей классификации.

Использование данной схемы анализа позволило показать, что вербализации могут служить адекватным средством для изучения перцептивного образа и для выявления специфики восприятия сходства и различия музыкальных тембров. В этом плане анализ базы данных вербальных единиц, выделенных из описаний звуков синтетических музыкальных инструментов, позволил исследовать два момента: (1) интер- и интра- субъектные расхождения в числовых оценках различия тембров и их соответствие с особенностями вербализаций сходства и различия тембров; (2) специфику идентификации различных синтетических тембров как музыкальных инструментов.

Содержательные особенности восприятия различий музыкальных тембров были обнаружены на каждом из трех уровней анализа вербальных единиц: при анализе их логического смысла, их предметной отнесенности и их семантических аспектов. Было показано, что количественные показатели субъективно воспринимаемого различия в звуках соответствовали относительному количеству вербальных единиц в описаниях сходства и различия этих звуков. Так, вербализации сходства звуков той или иной пары продуцировались чаще при вынесении малых, чем больших субъективных оценок их различия, а вербализация различия, наоборот, осуществлялась чаще при вынесении больших, чем малых оценок различия. Таким образом, можно говорить о том, что в целом числовые показатели субъективно

воспринимаемой величины различия соответствуют доле вербальных единиц, использованных для выражения сходства и различия.

Необходимо отметить, что в данном исследовании наблюдались большие индивидуальные различия в субъективных оценках различия и вербальных сравнениях звуков одних и тех же пар. Испытуемые различались в том, какие аспекты тембров они отмечали в качестве дифференцирующих.

При анализе предметной отнесенности вербальных единиц их соответствие субъективным оценкам различия касалось как соотнесения отдельных параметров звуков, так и соотнесения звуков в целом. Сходство тембров описывалось преимущественно в отношении их спектра. При анализе семантических аспектов вербальных единиц, использованных при вербализации сходства тембров, значимая связь между вербальными и психофизическими данными была обнаружена только в отношении вербальных единиц, представлявших собой признаки звуков. Не было обнаружено значимых различий в частоте использования целостных значимых вербальных единиц при вынесении малых и больших субъективных оценок различия тембров.

Вербализация различий звуков осуществлялась чаще при вынесении больших субъективных оценок различия. На уровне логических отношений соответствие было обнаружено между величиной субъективно оцениваемого различия и количеством единиц классификационного типа. При анализе предметной отнесенности вербальных единиц соответствие их количества величинам оценок различия наблюдалось как при описаниях отдельных параметров звуков, так и при описании звуков в целом. В отношении отдельных параметров звуков различие тембров характеризовалось преимущественно их временными параметрами. При анализе семантических аспектов вербальных единиц была выявлена значимая связь между количеством вербальных единиц и величиной воспринимаемого различия тембров только для вербализаций, представляющих собой отдельные признаки тембров. Количество использованных целостных значимых вербальных единиц не было значимо связано с величиной субъективно воспринимаемого различия. Таким образом, проведенный анализ позволил выявить ряд значимых связей между числовыми оценками субъективно воспринимаемого различия тембров и количеством использованных для описания этого различия вербальных единиц

определенных типов. В последующих исследованиях этот результат был детализирован: были обнаружены значимые корреляции между перцептивными размерностями тембров и их вербальными признаками (Faure, McAdams, Nosulenko, 1996).

При анализе спонтанной идентификации музыкальных инструментов было показано, что испытуемые часто использовали для вербального сравнения тембров такие категории, которые носили достаточно обобщенный характер («*музыкальный инструмент*», «*духовой инструмент*»). В описаниях некоторых тембров (и прежде всего тех, которые являлись гибридами традиционных инструментов) наблюдались существенные расхождения между испытуемыми в использовании категорий вербальных единиц.

Экспериментальное исследование подтвердило наше предположение о том, что в ситуации сравнения вербальные описания становятся чувствительными индикаторами различных особенностей субъективных образов. Важным условием адекватности вербальных описаний является использование такой процедуры, которая обеспечивает интеграцию процессов «восприятия – сравнения – оценки – вербализации» и доступ к измеряемым («объективным») данным, позволяющим строить «физическую модель» сравниваемых событий (Самойленко, 1986, 1987). Однако выявляемые таким образом особенности восприятия или оценка воспринимаемого качества акустических событий по данным вербальных описаний оказываются не одинаково значимыми на разных этапах анализа.

В дальнейшем исследовании будут определяться границы применимости разработанных процедур и направления модификации метода в зависимости от возникающих теоретических и прикладных задач.

## **8. Воспринимаемое качество акустических событий повседневной жизни**

В этой главе будут представлены некоторые результаты комплексного исследования, в котором изучалось восприятие автомобильных шумов. Такие шумы являются типичным примером акустических событий повседневной среды человека, а применяя их в эксперименте мы расширяем область изучаемых ситуаций и, тем

самым, способствуем дальнейшему продвижению идеи «экологизации» психофизического исследования (Носуленко, 1988а, 1989б, 1991).

Предполагалось выявить содержание воспринимаемого качества автомобильных шумов, т.е. ту совокупность субъективно значимых для водителя характеристик звукового события, которые детерминируют позитивные или, наоборот, негативные оценки водителя в отношении комфортности машины, а также целостную оценку «качества» этого события.

Материал исследования является также иллюстрацией применения психофизического подхода «от целого к простому», в смысле построения физической модели звукового события, в которой отражаются целостные качества образа. При этом проводится адаптация метода анализа вербализаций к условиям решения практических задач психофизического изучения воспринимаемого качества автомобильных шумов. Практический интерес касается, прежде всего, возможности интерпретации субъективных представлений пользователя (водителя) на «объективном» языке разработчика (конструктора автомобиля).

### **8.1. *Восприятие автомобильных шумов как объект психофизического исследования***

В экспериментах моделировалась ситуация автомобиля, стоящего в пробке, где чувствительность водителя к некомфортным воздействиям особо высока. Здесь будут обобщены некоторые результаты и общие выводы представленные в наших предыдущих публикациях (Носуленко, Паризе, 2001, 2002; Nosulenko, Samoilenko, Parizet, 1996; Nosulenko, Parizet, Samoilenko, 1998, 2000; Parizet, Nosulenko, 1999).

Использовались шумы 7 легковых автомобилей малого и среднего класса, выпускаемых шестью различными производителями. Акустический манекен (искусственная голова), помещенный на место водителя, осуществлял цифровую стереофоническую запись шумов внутри автомобиля, мотор которого работал в режиме холостого хода. Такой способ записи позволяет создать при воспроизведении звуковое пространство с максимальным эффектом присутствия, т.е. максимально приближенное к условиям первичного звукового поля (Блауэрт, 1979; Носуленко, 1988а). На основании полученных записей были сформированы 7 звуковых событий, длительностью 7 секунд каждый. Компьютерная программа составляла затем пары этих шумов и предъявляла их в случайном порядке

испытуемым. Порядок предъявления выбирался таким образом, чтобы максимально отдалить два последовательных предъявления одного и того же шума.

В начале эксперимента испытуемому предъявлялась вся совокупность из 7 шумов. Затем ему говорили, что речь идет о шумах внутри дизельного автомобиля, работающего в режиме холостого хода. Испытуемый должен был представить ситуацию, в которой он находится на месте водителя автомобиля, стоящего, например, при красном свете светофора или в пробке. Он не был информирован о типе и марке сравниваемых автомобилей. Затем, после предъявления 3-х пар звуков для адаптации, ему последовательно предъявлялись 21 пара звуков (позволяющих заполнить бездиагональную матрицу 7x7) для сравнения и оценки. Испытуемый мог прослушать каждую пару столько раз, сколько считал нужным, для того чтобы выполнить следующие задачи:

- Определить в каждой паре предпочтение одному из звуков.
- Оценить по шкале 0-8 различие между звуками в паре (0 – нет различия, 8 – различие максимально).
- Устно описать сходство и различие сравниваемых звуков, а также аргументировать выбор предпочтения.

Испытуемый находился в частично заглушенном помещении. Предъявление шумов осуществлялось при помощи электростатических наушников. Уровень предъявления был эквивалентен уровню, зарегистрированному в условиях записи каждого шума (т.е. соответствовал нахождению внутри салона работающего автомобиля).

Всего в экспериментах участвовало 111 человек.

Работа была выполнена в экспериментальных помещениях Отдела исследований фирмы Рено и Фонда «Дом Наук о Человеке» (Франция).

В исследовании использовались как методы анализа предпочтений и субъективных оценок различия, так и методы свободной вербализации.

Предпочтения испытуемых оценивались в соответствии с индексом  $P_i$ , который характеризовал предпочтение шума « $i$ » по отношению ко всем другим сравниваемым шумам и вычислялся следующим образом:

$$P_i = \frac{N_i}{N}, \text{ где}$$

$N_i$  - число случаев, когда предпочитался шум « $i$ », а  $N$  – общее число пар, в которых встречался шум « $i$ ». Расчет мог производиться как по всей группе испытуемых, так и отдельно для разных категорий испытуемых.

Другой способ оценки предпочтений заключался в вычислении для каждой категории испытуемых вероятности предпочтения звуков в каждой паре сравниваемых автомобилей. Затем рассчитывались величины BTL (Bradeley-Terry-Luce). Для этого использовалась процедура, описанная в (McGuire, Davidson, 1991). Этот метод позволяет, исходя из гипотезы, что сравниваемые объекты распределены в рамках некоторого единого измерения (в данном случае – предпочтения), построить шкалу предпочтений на основании данных о вероятности предпочтений. Он позволяет также проверить гипотезу об одномерном характере оценок (что здесь подтвердилось в отношении данных о предпочтении). Таким образом, можно было распределить тестируемые автомобили в соответствии с вероятностью предпочтения их шумов испытуемыми.

Вербальные описания, полученные в процессе восприятия, записывались на звуковой носитель и затем распечатывались в виде текстового файла. Метод заключается в выделении вербальных единиц для их последующего системного анализа в соответствии с подходом, описанным в предыдущих главах. Напомним, что суть этого анализа состоит в определении логического отношения вербальных единиц (*как осуществляется сравнение шумов?*), их предметной отнесенности (*какие аспекты шума послужили основанием для их сравнения?*) и семантического содержания (*какие вербальные значения даны каждому из сравниваемых шумов?*).

Вербальные единицы и информация об оцениваемых шумах заносились в базу данных, позволяющую выделять и опрашивать одновременно несколько информационных таблиц (см. главу 6). В такую базу данных входит список вербальных единиц, а также данные о результатах их анализа в соответствии с тремя упомянутыми отношениями. Каждая из вербальных единиц имеет набор индексов и кодов, позволяющий установить ее связь с различными видами информации о проведении теста, параметрах изучаемых звуков, выполняемых задачах, об испытуемых (пол, возраст, профессия т.п.). При статистическом анализе

устанавливалось отношение между совокупностью вербальных единиц, сгруппированных в соответствии с тем или иным типом кодирования, и измеряемыми («объективными») параметрами события.

При анализе семантических отношений определялись значения вербализаций, позволяющие сгруппировать вербальные единицы исходя из их семантической близости (Носуленко, Самойленко, 1995; Nosulenko, Samoilenko, 1997). Каждая семантическая группа, созданная в результате такого детального анализа, представляет соответствующий дескриптор и его противоположность. При обработке базы данных, построенной по данным вербализаций всех испытуемых, были выделены следующие группы вербальных единиц, которые оказались значимыми для дифференциации изучаемых шумов с точки зрения их воспринимаемого качества (для обобщенной характеристики перцептивно-оценочного «ядра» воспринимаемого качества)<sup>1</sup>:

- Группа «Приятный», характеризующая шкалу «*Приятный – Неприятный*»;
- Группа «Громкий», характеризующая шкалу «*Громкий – Тихий*»;
- Группа «Быстрый», характеризующая шкалу «*Быстрый – Медленный*»;
- Группа «Регулярный», характеризующая шкалу «*Регулярный – Нерегулярный*»;
- Группа «Вибрирующий», характеризующая шкалу «*Вибрирующий – Невибрирующий*»;
- Группа «Высокий», характеризующая шкалу «*Высокий – Низкий*»;
- Группа «Глухой», характеризующая шкалу «*Глухой – Звонкий*»;
- Группа «Прозрачный», характеризующая шкалу «*Прозрачный – Отфильтрованный*»;
- Группа «Клацающий», характеризующая шкалу «*Клацающий – Неклацающий*»;
- Группа «Дизельный», характеризующая шкалу «*Дизельный – Бензиновый (двигатель)*»;

---

<sup>1</sup> В качестве испытуемых участвовали носители французского языка. Представленные здесь и далее примеры даны в переводе с французского.

- Группа «Гамма автомобиля», характеризующая шкалу «*Похож на грузовик – Похож на легковой автомобиль*».

Эти 11 семантических групп объединяют 10084 вербальные единицы, что составляет 93% конкретных вербальных единиц, продуцированных всеми испытуемыми.

## **8.2. Перцептивно-оценочное «ядро» в восприятии автомобильных шумов**

Перцептивно-оценочное ядро воспринимаемого качества показывает совокупность значимых для группы индивидов свойств события, которыми определяется специфика различных событий, их сходство или различие, групповые предпочтения в определенном контексте событий и т.п.

Общие данные по предпочтениям ( $P_i$ ) для всей группы испытуемых показаны на рисунке 20. Это простой, но важный показатель, поскольку он позволяет оценить глобальное отношение испытуемых к определенному объекту в контексте всех других сравниваемых объектов. Более чувствительный показатель VTL будет использоваться для анализа индивидуальных различий в выборе предпочтений.

Можно видеть зону явно предпочитаемого шума ( $P_5$ ) и зону не предпочитаемых шумов ( $P_7, P_3$ ). Наиболее различающимися ( $p < 0,05$ ), по данным предпочтений, оказались шумы автомобилей 5 и 7: шум автомобиля 5 наиболее предпочтителен для всех испытуемых, а шум автомобиля 7 всеми испытуемыми относится к категории худших. Вместе с тем, существует зона, в которой предпочтения испытуемых неоднозначны ( $P_1, P_2$ ). При сравнении автомобилей 1 и 2 не было выявлено общего для группы мнения: В выборке из 72 испытуемых 31 человек предпочел автомобиль 1 автомобилю 2, а 28 человек сочли шум 2 лучшим. Остальные испытуемые не смогли выбрать предпочтение между этими двумя машинами.

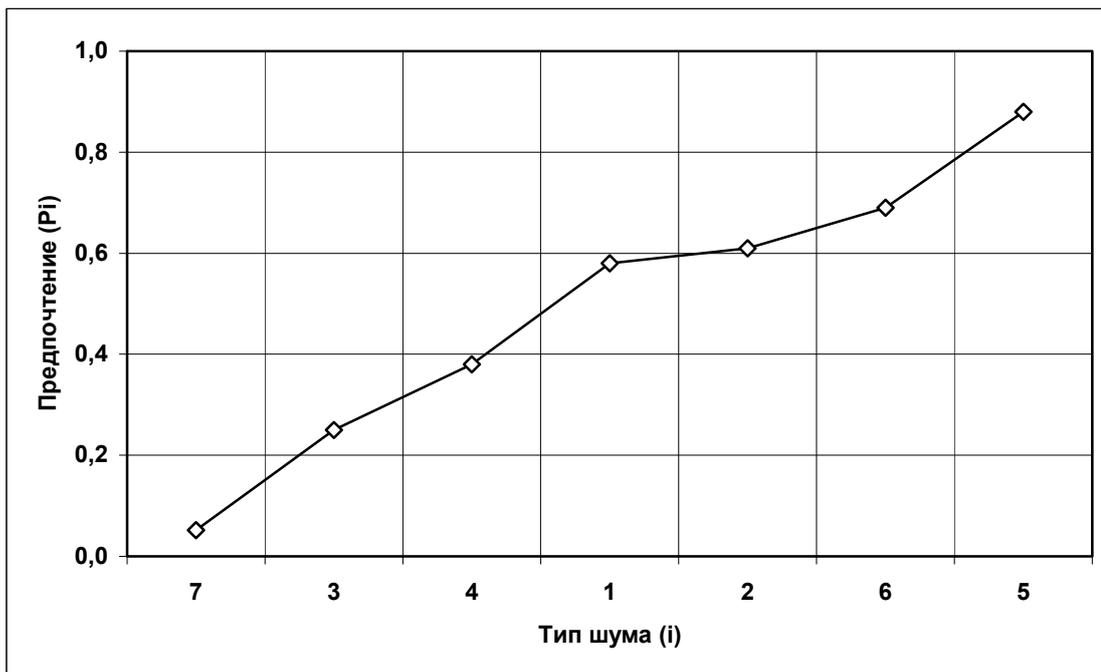


Рис. 20. Общие предпочтения при сравнении шумов автомобилей. Сортировка по возрастанию предпочтения.

Мы исходили из гипотезы, что эти испытуемые использовали разные критерии предпочтений, и что анализ вербальных данных позволит определить используемые критерии, а также уточнить особенности восприятия шумов разными группами испытуемых. Попытаемся выявить и проинтерпретировать критерии, определившие неоднозначные предпочтения при сравнении шумов машины 1 и машины 2. Как уже говорилось, в этой паре шумов мнение испытуемых разделилось почти поровну. Прежде, чем определять из анализа вербализаций критерии, лежащие в основе этих противоположных мнений, следует оценить, существует ли вообще связь между количественной представленностью разных вербальных единиц и величинами предпочтений.

В таблице 3 показана связь между характеристиками, представленными в вербализациях, и предпочтением каждого шума в контексте всех других шумов. Корреляции посчитаны по данным 72-х испытуемых для значений  $r^2 \geq 0,75$  ( $p < 0,02$ ).

Таблица 3. Корреляции ( $r^2$ ) между величиной предпочтения шумов и представленностью различных характеристик ( $F_i$ ) в их «вербальных портретах».

	Приятный	Прозрачный	Громкий	Глухой	Высокий	Вибрирующий	Грузовик	Клацающий	Быстрый	Регулярный	Дизельный
$r^2$	0,90	-0,92	-0,96	n.s.	-0,78	-0,75	-0,92	-0,88	n.s.	0,88	-0,82

Значения корреляций достаточно высокие в большинстве случаев, что дает основания для интерпретации критериев предпочтения по субъективным данным, представленным в вербальных описаниях.

Рассмотрим прежде всего данные логического отношения вербальных единиц. Как было показано в экспериментах по восприятию синтезированных тембров музыкальных инструментов **анализ логического отношения** оказывается чувствительным к специфике сравниваемых звуков (см. главы 6 и 7, а также Nosulenko, Samoilenko, McAdams, 1994 и Samoilenko, McAdams, Nosulenko, 1996). Так, например, на этом уровне анализа оказалось возможным количественно разделить звучания, воспринимаемые как сходные или как сильно различающиеся.

Напомним, что анализ логического отношения состоит сначала в том, чтобы разделить вербальные единицы, характеризующие различия между шумами («*первый шум относится к дизелю, в то время как второй похож на звук бензинового двигателя*»), и вербальные единицы, описывающие сходства («*в обоих моторах я слышу клацанье*»). Затем определяются вербальные единицы, описывающие конкретные особенности шумов («*первый шум очень глухой*»), и те, которые указывают только на общий параметр сравнения («*эти два шума имеют различную громкость*»). Наконец, анализ связывается с идентификацией описаний «классификационного» типа, позволяющих распределять сравниваемые шумы в разные категории («*этот звук похож на шум баржи*»), и «градуальные» вербальные единицы, которые сравнивают шумы в отношении некоторой непрерывной шкалы («*первый шум более громкий*»).

В наших экспериментах количество обобщенных описаний оказалось очень малым: во всех сравнениях более 96% составляют вербальные единицы конкретного

типа. Общее число вербальных единиц, описывающих сходства между изучаемыми шумами, также оказалось сравнительно небольшим (менее 5% для всей совокупности шумов). Поэтому анализ ограничился только конкретными описаниями различий, за исключением нескольких пар шумов, воспринимаемых как очень сходные (для которых число описаний сходства достигает 13%). Это относится, в первую очередь, к паре шумов автомобилей 1 и 2. Именно эти два автомобиля оказались неоднозначными при выборе предпочтений (см. рис. 20).

Если рассмотреть среднее для всей группы испытуемых распределение «классификационных» и «градуальных» описаний, то их число оказывается примерно равным. Однако их соотношение различается в зависимости от субъективной близости сравниваемых объектов. На рисунке 21 можно видеть распределение вербальных единиц классификационного и градуального типа при сравнении близких (1-2) и сильно различающихся (5-7) шумов. Степень близости определялась по психофизическим данным предпочтений и оценок сходства.



Рис. 21. Использование стратегий «классификационного» и «градуального» типа при сравнении сходных (1-2) и различающихся (5-7) шумов.

Градуальные сравнения преобладают ( $p < 0,005$ ) в описаниях пары шумов (1-2), в то время как классификационный тип сравнения является преимущественным при сравнении шумов автомобилей 5 и 7 ( $p < 0,05$ ).

Таким образом, воспринимаемая величина интегрального сходства-различия между сравниваемыми событиями отражается в способе сравнения. Этот результат подтверждает выводы, сделанные Е. Самойленко (1986, 1987) на других типах объектов, которые показывают, что чем больше воспринимаемое различие между объектами, тем чаще используется стратегия классификации, по сравнению с градуальной стратегией. Можно заключить, что логическое отношение вербальных единиц является индикатором для дифференциации объектов с точки зрения их субъективного сходства-различия (чем больше классификационных описаний, тем больше субъективно различаются сравниваемые объекты). Эта закономерность представляет важное направление для операционализации исследования. Ведь уровень анализа логического отношения является самым первым и простым этапом в обработке вербальных данных. Этот анализ не требует выявления экспертом значений вербальных единиц, поскольку базируется на выявлении лексико-грамматических конструкций, а значит может быть автоматизирован.

Однако анализ логического отношения, характеризующий используемую человеком стратегию сравнения во внешней речи, дает возможность оценить степень глобального сходства сравниваемых объектов, но не позволяет выявить сами критерии различных оценок и предпочтений. Такой содержательный анализ **критериев различия** возможен при углубленном рассмотрении **семантического отношения** вербальных единиц.

Проверка этой возможности была осуществлена при сравнительном анализе вербализаций, соответствующих описаниям уже упомянутых шумов автомобиля 1 и автомобиля 2. Рассматривались данные двух групп испытуемых (предпочитающих автомобиль 1 или автомобиль 2) при оценке шумов по шкалам *«регулярный - нерегулярный»*, *«глухой - звонкий»* и *«громкий - тихий»*. Такие описания составляют более 75% общего количества описаний, сделанных при сравнении автомобилей 1 и 2. На рисунке 22 представлены результаты анализа.

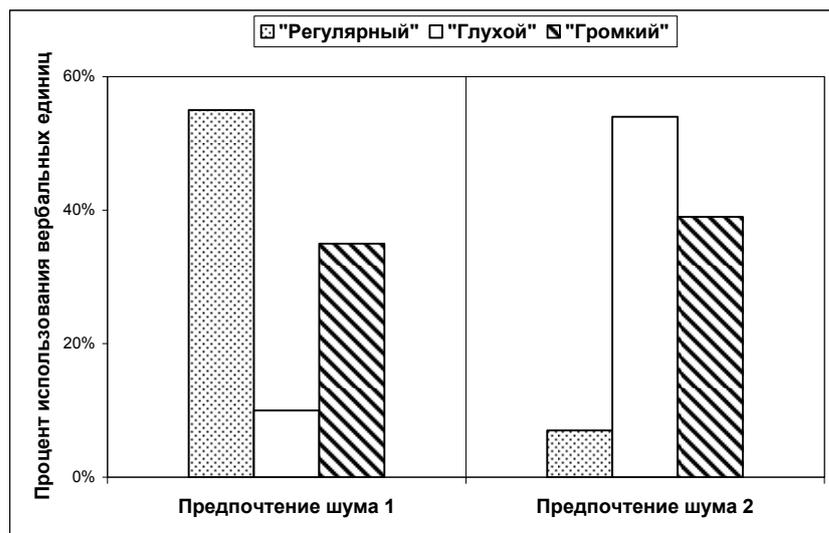


Рис. 22. Использование вербальных единиц, характеризующих шумы как «регулярный», «глухой» и «громкий» испытуемыми, предпочитающими автомобиль 1, и испытуемыми, предпочитающими автомобиль 2.

Как видно из рисунка, испытуемые, предпочитающие машину 1, отмечают преимущественно регулярный характер шума его двигателя, в то время как испытуемые второй группы практически не выделяют этот параметр при сравнении двух шумов. Для этих испытуемых наиболее существенным является сравнение по параметру «глухой», который, наоборот, оказывается мало значимым для выбора предпочтения испытуемыми первой группы. В то же время параметр интенсивности используется примерно одинаково всеми испытуемыми. Другими словами, испытуемые первой группы предпочитают автомобиль 1 преимущественно за регулярность его шума, а автомобиль 2 нравится испытуемым второй группы своим глухим звучанием. Практический вывод, который следует из этого анализа, заключается, например, в том, что для привлечения на сторону производителя автомобиля 1 клиентов, предпочитающих машину 2, необходимо сделать звучание 1 более глухим.

Этот результат свидетельствует, что **анализ вербализаций на уровне семантического отношения** позволяет интерпретировать данные, не имеющие однозначного объяснения в рамках психофизического анализа предпочтений.

В соответствии с нашими представлениями, данные такого анализа содержат информацию о воспринимаемой субъектом качественной специфике

событий, т.е. об их «воспринимаемом качестве». Рассмотрим это положение применительно к результатам, полученным в эксперименте.

Как уже отмечалось, данные вербализаций позволили выделить 11 семантических групп, объединяющих 93% всех вербальных единиц для группы испытуемых. Распределение этих семантических групп в соответствии с относительной частотой их использования видно из рисунка 23.

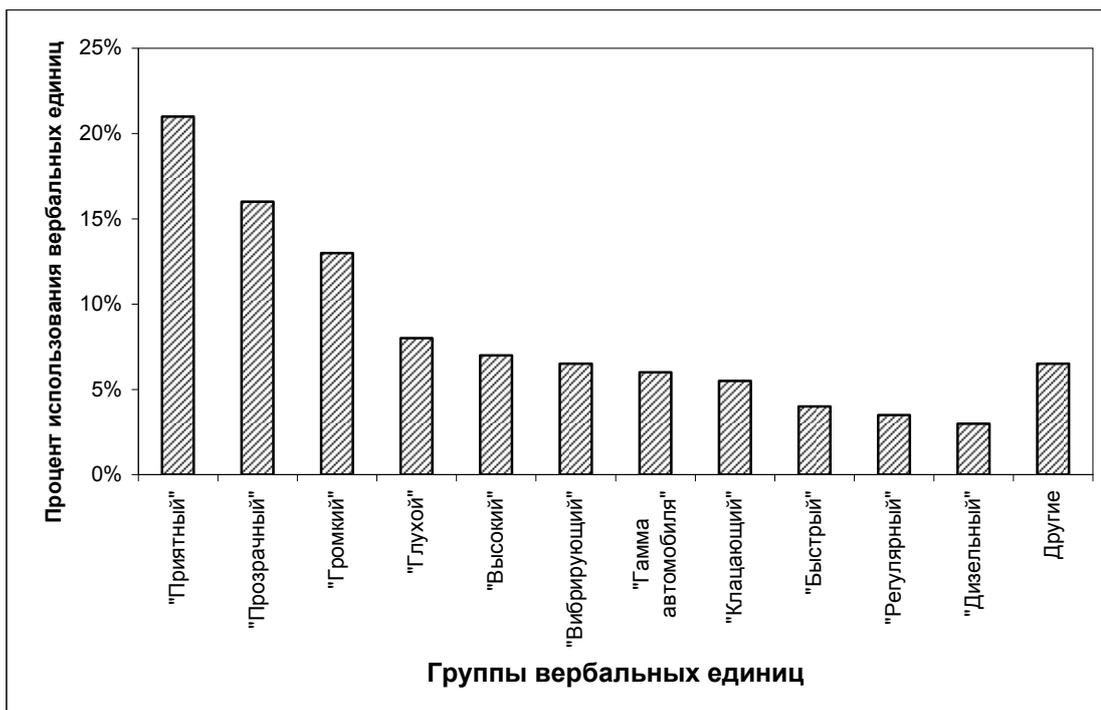


Рис. 23. Распределение различных групп вербальных единиц в вербализациях 72-х испытуемых.

Оказалось, что большинство представленных на рисунке групп вербальных единиц составлено из примерно равного количества биполярных суждений (например, «приятный – неприятный», «прозрачный – отфильтрованный», и т.п.). Исключение составляет только группа «похож на грузовик – похож на легковой автомобиль» (категория «гамма автомобиля»), в которой больше 90% вербальных единиц характеризует сходство описываемого шума с шумом грузовика.

Однако распределение разнонаправленных суждений оказывается неравным в описаниях каждого конкретного шума. В ряде случаев преобладают оценки «позитивной направленности» («приятный»); в описаниях других шумов возможно преобладание негативных суждений («неприятный»); возможны ситуации

отсутствия явного преобладания какого-либо суждения в рамках выбранной характеристики.

Для учета направленности суждений о каждом из сравниваемых объектов, при сопоставлении акустических событий по всему набору выделенных характеристик, необходимо представлять результаты в виде **«вербальных портретов»**. Способ построения вербальных портретов дан при описании метода анализа вербальных данных (см. главу 6). Для каждого акустического события определяются величины присутствия различных параметров общей оценки с учетом «асимметрии» характеристик противоположной направленности. Такой анализ дает набор отличительных характеристик для каждого из изучаемых шумов, значимо преобладающих в оценках конкретного индивида и позволяющих стабильно идентифицировать воспринимаемый шум среди других сравниваемых объектов. Именно этот тип анализа позволяет определить критерии выбора предпочтений и оценок.

На рисунке 24 представлены вербальные портреты семи шумов, характеризующие специфику каждого шума в контексте всех остальных сравниваемых звуков. Каждое описание содержит только те семантические группы, которые определяют значимо отличающуюся от нуля ( $p < 0,05$ ) тенденцию в суждениях 72-х испытуемых. Размер сектора соответствует проценту представленности семантических групп каждого типа («вес» каждой характеристики в совокупности всех остальных характеристик конкретного шума).

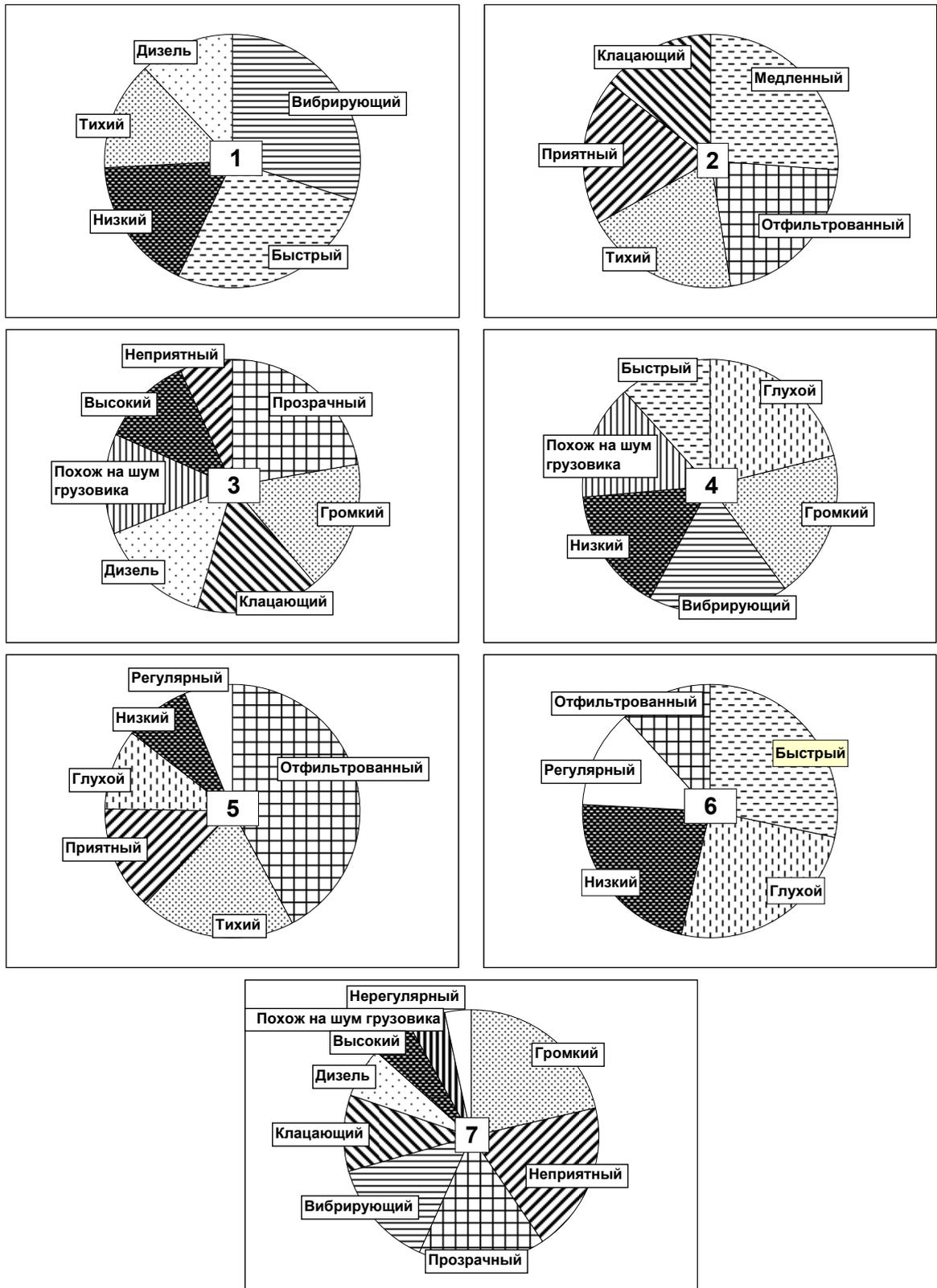


Рис. 24. Вербальные портреты шумов сравниваемых автомобилей (усреднение по группе из 72 испытуемых).

Можно видеть, что сравниваемые шумы отличаются как типом, так и количеством значимых для испытуемого признаков (например, для характеристики шума 1 достаточно 5 отличительных признаков, в то время, как для дифференциации шума 7 необходимо использовать 9 таких характеристик). Вербальные портреты показывают, чем наиболее специфичны воспринимаемые шумы для данной группы испытуемых. Если же рассмотреть каждое акустическое событие по наиболее представленным в вербальном портрете свойствам (например, составляющих не менее 50% всех суждений), то оказывается, что шумы могут быть охарактеризованы двумя-тремя субъективными параметрами:

- шум 1: «*вибрирующий*» и «*быстрый*»;
- шум 2: «*медленный*» и «*отфильтрованный*»;
- шум 3: «*прозрачный*», «*громкий*» и «*клацающий*»;
- шум 4: «*глухой*», «*громкий*» и «*вибрирующий*»;
- шум 5: «*отфильтрованный*» и «*тихий*»;
- шум 6: «*быстрый*» и «*глухой*»;
- шум 7: «*громкий*», «*неприятный*» и «*прозрачный*».

Необходимо подчеркнуть принципиальное отличие представления результатов в виде «вербальных портретов» от стандартного представления в форме частотного распределения вербальных признаков. Это можно продемонстрировать, сравнивая вербальные портреты (рис. 24) с частотными данными использования вербальных единиц (рис. 22). На рисунке 22 показаны данные двух подгрупп испытуемых, входящих в состав общей группы, по данным которой строились вербальные портреты. При этом речь идет о сравнении только шумов 1 и 2, без учета всего контекста других шумов. Вербальные портреты, представленные на рис. 25, наоборот, характеризуют восприятие всей группы испытуемых во всем контексте оцениваемых шумов. Можно видеть, что параметры, по которым две подгруппы испытуемых сравнивали шумы первого и второго автомобиля (шкалы «*регулярный - нерегулярный*» и «*глухой - звонкий*»), отсутствуют в вербальных портретах этих шумов, т.е. являются незначимыми для дифференциации каждого из них в контексте всех сравниваемых звуков. Однако эти параметры оказались значимыми для сравнения пары шумов, по-разному предпочитаемых разными испытуемыми.

Таким образом, данные свободных вербализаций позволяют дифференцировать воспринимаемые события по типу используемых в описаниях признаков и по их значимости в общем контексте признаков. Определенные различия в воспринимаемом качестве разных событий выявляются уже на уровне количественного анализа логического отношения вербальных единиц, используемых при сравнении разных событий. Представление результатов анализа в форме вербальных портретов вывело на количественный уровень обработку вербальных данных и обеспечило «процесс измерения» воспринимаемого качества событий естественной среды. По существу «вербальный портрет» события, построенный на основе свободных вербализаций, является эмпирическим референтом воспринимаемого качества. При этом в воспринимаемом качестве события содержится информация как об обобщенных для группы индивидов свойствах события (перцептивно-оценочное «ядро» события, идентифицируемого всеми испытуемыми как «шумы автомобильного двигателя»), так и информация о специфике восприятия внутри группы. Эту специфику можно выявлять при более детальном количественном анализе содержания воспринимаемого качества, выполненного в соответствии с конкретными задачами исследования. Возможности такого углубленного анализа будут продемонстрированы при определении особенностей восприятия шумов разными группами испытуемых.

### **8.3. Групповые различия в воспринимаемом качестве автомобильных шумов**

Одна из целей исследования заключалась в сравнении особенностей восприятия шумов разными категориями испытуемых. Участвующие в экспериментах испытуемые были подобраны таким образом, чтобы они различались по опыту оценки автомобильных шумов и по опыту вождения каждого из тестируемых автомобилей. В группу входили как специалисты, работающие на автомобильном предприятии, так и обычные потребители автомобилей.

Потребность в таком анализе вызвана тем, что в практике гораздо труднее и дороже организовать исследование с участием клиентов, чем с привлечением персонала предприятия. В то же время неясно, могут ли быть репрезентативными данные, полученные на специализированных слушателях. Здесь приходится делать выбор между упрощением эксперимента и качеством результатов.

Предполагалось, что изучение различий в восприятии разными группами испытуемых позволит также оценить чувствительность и ограничения метода вербализаций для решения практических задач. Таким образом, была обследована группа испытуемых из 72 человек, которая состояла из трех основных подгрупп:

Первая, получившая название «специалисты», составляла 10 человек, работающих на фирме Рено и являющихся профессиональными экспертами в области акустической оценки автомобильных двигателей.

Во вторую, названную «наивные», вошли 9 человек. Они также работали на фирме, но их деятельность не была связана с оценкой шумов (главным образом, это был административный персонал).

Третья, названная «клиенты», была составлена из 53 человек (17 женщин и 36 мужчин), набранных вне предприятия. Эти испытуемые никогда не работали в автомобильной промышленности. Их распределение по возрасту и по полу было таким же, как и для среднего потребителя автомобилей изучаемой гаммы. Наконец, каждый из отобранных испытуемых являлся водителем одного из тестируемых автомобилей. Таким образом, для каждого типа автомобиля имелось от 7 до 9 испытуемых, имеющих опыт его вождения. Ниже представлены основные результаты сравнительного анализа.

**При анализе предпочтений** не было выявлено значимых различий между исходно выбранными подгруппами испытуемых. Величины VTL, рассчитанные по данным «специалистов», «наивных» испытуемых и «клиентов» показали, что их значения очень близки (различия между группами испытуемых незначимы). Что касается персонала предприятия, нет также существенной разницы в предпочтениях между испытуемыми, профессионально связанными с оценкой шумов двигателя, и испытуемыми, обязанности которых находятся вне такой деятельности. На рисунке 25 показано распределение предпочтений в разных группах испытуемых.

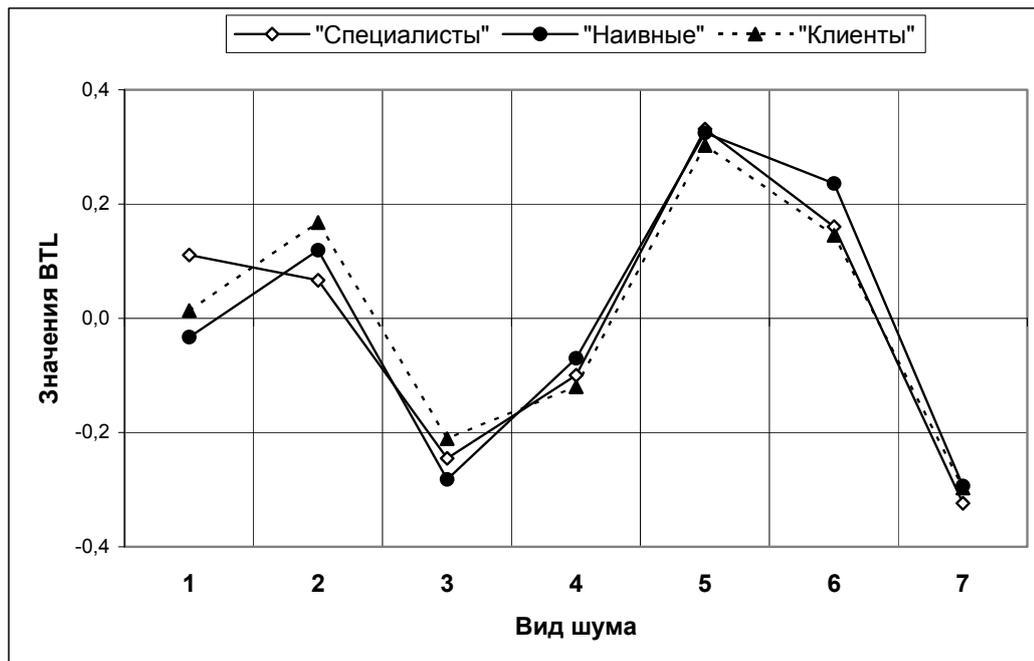


Рис. 25. Предпочтения автомобильных шумов в трех группах испытуемых.

На основании этого результата был сделан предварительный вывод о возможности использования персонала предприятия-производителя для оценки тенденций в предпочтениях шумов автомобилей среди клиентуры.

С учетом отсутствия значимых различий в предпочтениях между исходно сформированными подгруппами испытуемых оказалось возможным рассмотреть другие критерии разделения испытуемых. В частности, интерес представляет разделение по возрастному и по половому признакам.

В выборке испытуемых – «клиентов» граница в 35 лет позволила выделить две примерно одинаковые подгруппы (соответственно 26 и 27 испытуемых). Сравнение предпочтений показывает существование очень небольшого различия между ними (рис. 26). Более «пожилые» клиенты очень хорошо дифференцируют автомобиль 3 и автомобиль 4, предпочитая последний. Однако «молодые» клиенты в своих предпочтениях никак не разделяют эти две машины.

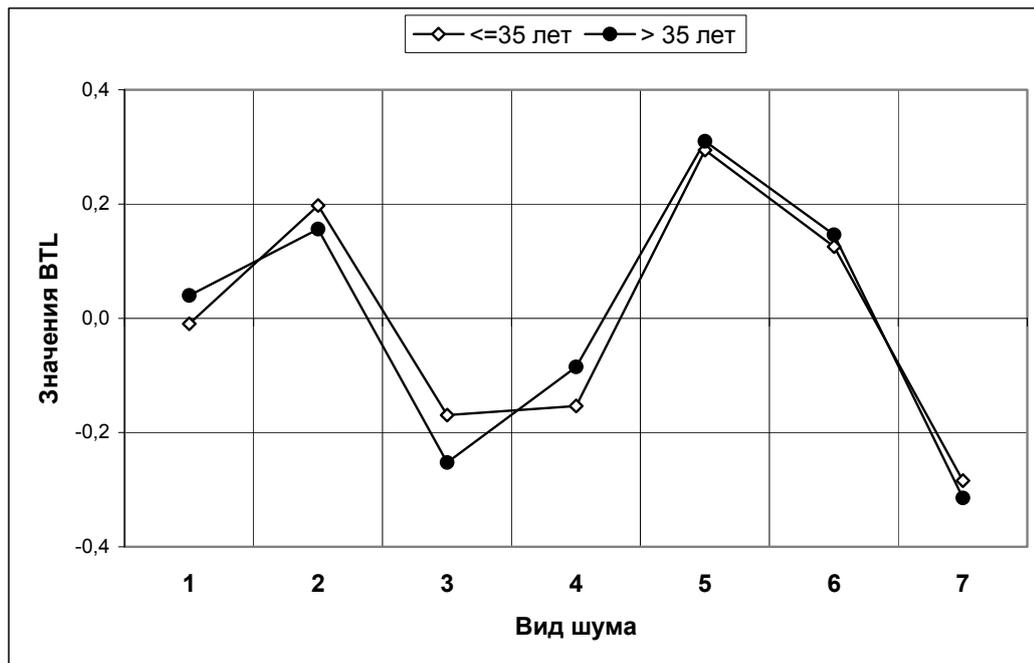


Рис. 26. Предпочтения у «клиентов», имеющих возраст менее и более 35 лет.

Полученные различия достаточно малы для однозначных заключений, но указывают на точки, которые требуют более глубокого анализа. Интерпретация выявленных тенденций будет дана при анализе вербальных описаний, продуцированных разными испытуемыми.

Разделение испытуемых по половому признаку также не дало существенных данных о различиях в предпочтениях женщин и мужчин (рис. 27).

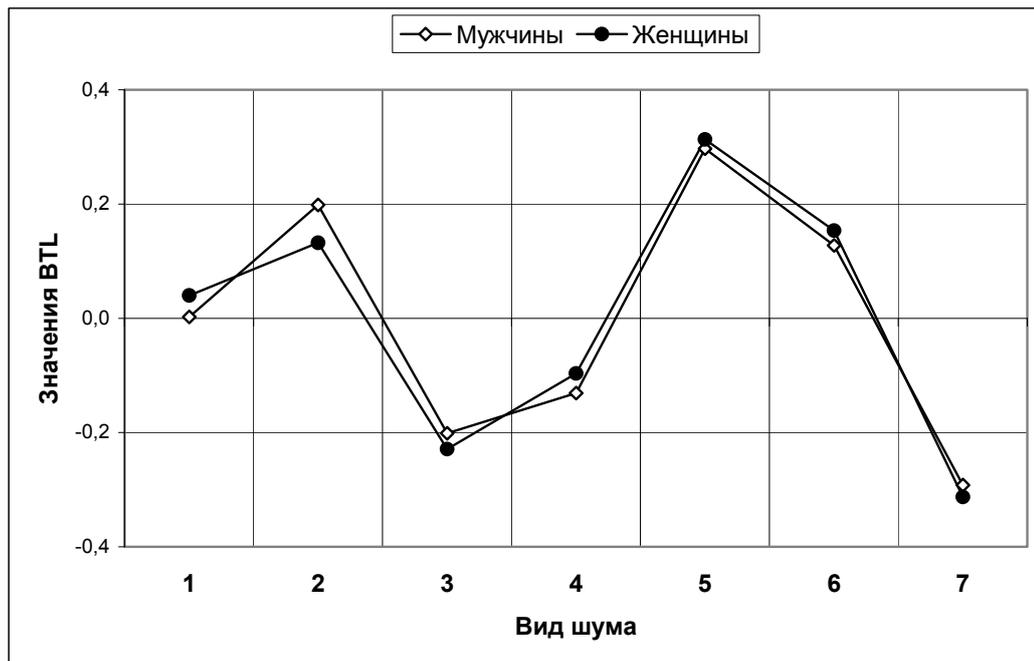


Рис. 27. Предпочтения у женщин и мужчин.

Наконец, возможен еще один тип анализа. При классификации предпочтений были сгруппированы данные испытуемых таким образом, чтобы получить максимально однородные подгруппы. Этот анализ позволил выделить 3 разных подгруппы, как показано на рисунке 28.

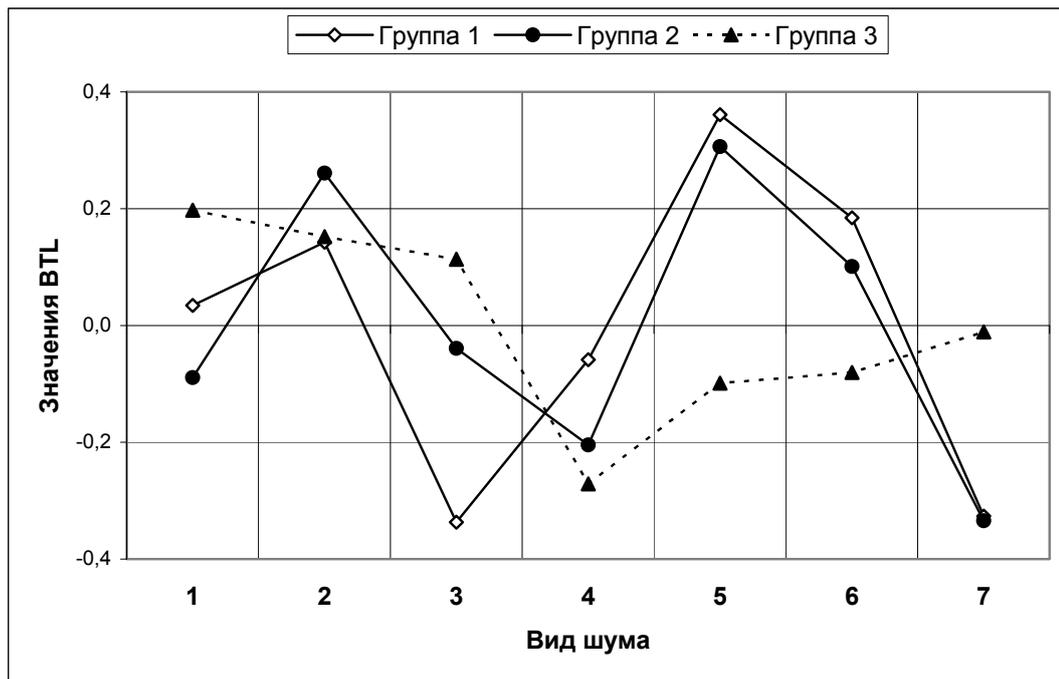


Рис. 28. Предпочтения в трех однородных подгруппах «клиентов».

Данные третьей группы оказались незначимыми ввиду ее малочисленности (всего 5 человек). При сравнении первых двух групп видно, что «клиенты» второй группы оказались гораздо более толерантны в отношении автомобиля 3 и немного более негативно настроены по отношению к машине 4. Следует отметить, что среди 15 человек второй группы 9 испытуемых входят в возрастную категорию менее 35 лет, что вполне соответствует общим тенденциям, показанным на рисунке 26.

Таким образом анализ предпочтений выявил некоторые тенденции, которые требуют дальнейшей интерпретации. Эти тенденции, в частности, определили направления более детального анализа предпочтений в совокупности с вербальными данными (т.е., анализа воспринимаемого качества изучаемых шумов). Вопросы, которые имели практическую направленность, были следующими:

- Действительно ли «специалисты», «наивные» испытуемые и «клиенты» одинаково воспринимают шумы изучаемых автомобилей, как это следует из рисунка 25?
- В чем конкретно заключается различие в предпочтениях шумов 3 и 4 «пожилыми» и «молодыми» испытуемыми, как это следует из рисунка 26?

- Действительно ли женщины и мужчины одинаково воспринимают шумы изучаемых автомобилей, как это следует из рисунка 27?
- Чем определяется различие в восприятии машины 3 и 4 испытуемыми двух подгрупп, характеризующихся однородными предпочтениями, как это показано на рисунке 28?

Поиск ответов на эти вопросы, поставленные по результатам анализа предпочтений у разных испытуемых, был осуществлен при сопоставлении данных о предпочтениях с вербальными данными.

Что касается разделения испытуемых с точки зрения их «единодушия» при выборе предпочтений, то, как следует из рисунка 28, основное различие этих подгрупп связано с оценкой шума автомобилей 3 и 4. Сравнение вербальных описаний, полученных у испытуемых первой и второй групп, показало, что оценка «громкий» и «дизель» гораздо менее представлена в описаниях автомобиля 3 клиентами второй группы, чем в описаниях первой группы. То есть эти характеристики, носящие в целом негативную направленность при выборе предпочтения, оказались несущественными для клиентов второй группы. Что, по-видимому, и определило их лучшее предпочтение в отношении данного автомобиля. Этот вывод подтверждается также тем, что клиенты второй группы не отмечают никакого неприятного фактора в шуме автомобиля 3. В то же время испытуемые первой группы дают четкую оценку «неприятный» (более 15% значимых оценок). Однако в оценках автомобиля 4 эта характеристика («неприятный»), наоборот, присутствует в данных клиентов второй группы и незначима для первой. В этом плане имеется хорошее соответствие между результатами, полученными при анализе предпочтений и вербализаций. Данные вербального анализа позволили определить критерии предпочтения или неpreferенция конкретного автомобиля и тем самым ориентировать разработчика в направлении снижения порога неpreferенция.

Как уже отмечалось, одной из практических задач исследования было подтверждение возможности использования для оценки качества автомобилей испытуемых, набираемых среди персонала предприятия. Данные предпочтений в целом подтвердили такую возможность: не было выявлено значимых различий в предпочтениях у испытуемых, разделенных по профессиональному признаку. Анализ вербальных данных позволил уточнить этот существенный вывод.

Прежде всего рассмотрим вербальные данные на **уровне логического отношения** вербальных единиц. Этот анализ оказался достаточно чувствительным для оценки зависимости восприятия от профессионального опыта испытуемых. На рисунке 29 представлены относительные частоты использования классификационной (сортировка \dif\con\cla\, см. схему анализа в главе 6) и градуальной (сортировка \dif\con\gra\) стратегий испытуемыми трех групп: «специалистами», «наивными» и «клиентами».

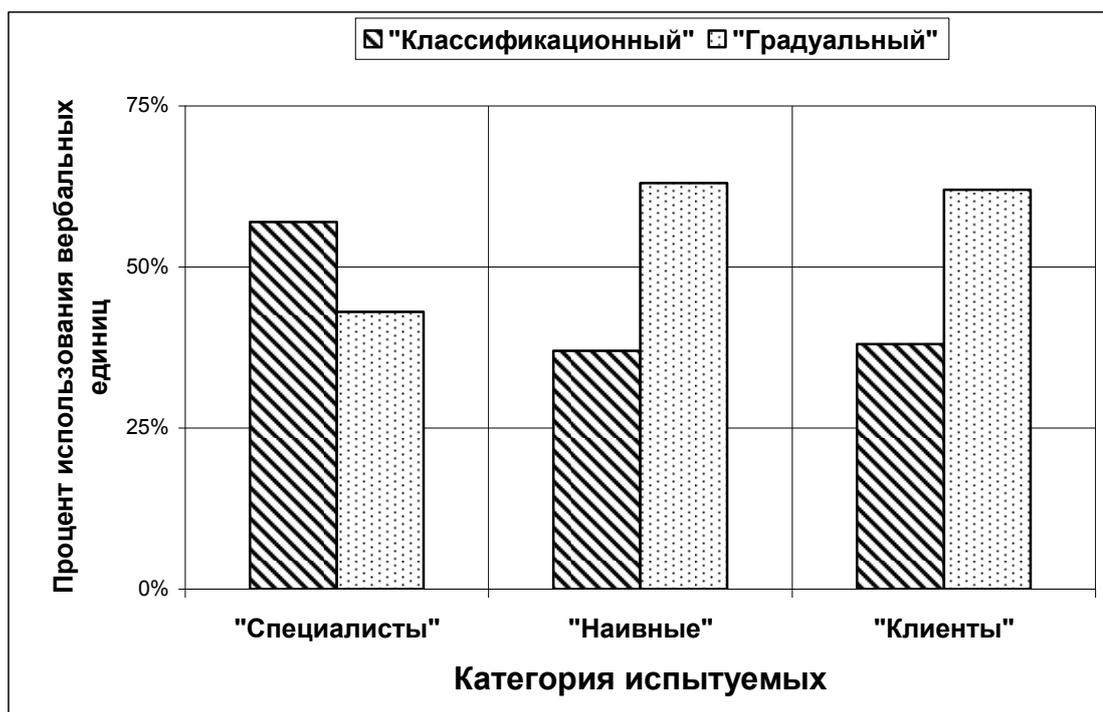


Рис. 29. Использование стратегий «классификационного» и «градуального» типа тремя категориями испытуемых.

Как видно из рисунка, «специалисты» чаще используют стратегию классификационного сравнения, в то время как «наивные» и «клиенты» преимущественно применяют градуальную стратегию. Различие между числом вербальных единиц одного типа (классификационного или градуального), используемых «специалистами» и «наивными» или «клиентами», достаточно значимо ( $p < 0,05$ ).

Отдельный анализ данных каждой группы испытуемых показывает сильное преобладание ( $p < 0,005$ ) градуальных описаний по сравнению с

классификационными как у «наивных» испытуемых, так и у «клиентов». Что совершенно не характеризует «специалистов»: в их описаниях число градуальных и классификационных описаний значимо не различается. Можно предположить, что профессиональные эксперты, имея опыт тестирования шумов и их аналитического слушания, воспринимают больше деталей в различиях между ними и, следовательно, используют преимущественно классификационный способ сравнения. В связи с этим можно напомнить результаты, которые показывают, что классификация является более стабильной стратегией реализации задачи сравнения (Самойленко, 1986, 1987).

Таким образом, анализ логического отношения в вербальном сравнении позволяет выявить закономерности, которые не проявляются при психофизическом анализе (в рамках предпочтений). Соотношение разных форм вербального сравнения может являться индикатором для оценки индивидуальных особенностей испытуемых (чем больше классификационных описаний, тем больше деталей воспринимают испытуемые).

При анализе **семантического отношения** описаний автомобильных шумов оказалось, что набор их отличительных характеристик является достаточно общим для всех категорий испытуемых («специалистов», «наивных» и «клиентов»). Как уже отмечалось, большинство описаний (93%) могут быть объединены в 11 семантических групп, общих для всех испытуемых. Однако более детальный анализ показал, что эти группы по-разному распределяются в вербальных портретах разных категорий испытуемых.

«Специалисты» используют гораздо чаще термины, характеризующие ощущение «*клацанья*» (например, в описаниях шума автомобиля 1 эта характеристика составляет 27%). Эти испытуемые никогда не использовали термины, которые могли бы быть интерпретированы как «*вибрация*».

Для «клиентов», напротив, более явным оказывается ощущение «*вибрации*» (20% для автомобиля 1). При этом, в данной категории испытуемых «*клацанье*» и «*вибрация*» очень хорошо дифференцируются: ряд автомобилей характеризуется наличием «*вибраций*» (например, автомобиль 1), другие оцениваются в терминах «*клацанья*» (например, машина 3), наконец, имеются машины, в восприятии шумов которых присутствуют оба типа характеристик (автомобиль 7).

Важно отметить, что в проведенных экспериментах звуковая картина создавалась при помощи акустического воспроизведения записанных ранее шумов. Однако даже в ситуации только звукового предъявления испытуемые указывали на значимое присутствие признаков других модальностей (например, «*вибрации*»). Этот результат подтверждает полимодальный характер восприятия события. В слуховом образе интегрируется опыт взаимодействия индивида с объектами среды во всей совокупности их модальностей: зрительной, слуховой, тактильной и т.п. В то же время восприятие специалистов, обязанности которых связаны с концентрацией главным образом на событиях слуховой модальности, базируется на профессиональном опыте абстрагирования от «незвуковых» составляющих. Эта закономерность проявлялась достаточно стабильно на протяжении всех циклов исследования. Профессионалы используют преимущественно модально-специфические признаки для указания особенностей конкретного шума, а неспециалисты более широко привлекают признаки других модальностей. Вместе с тем, обе категории испытуемых оказались близкими по результатам использования референтов, характеризующих предметный характер образа («*похож на шум грузовика*», «*дизельный двигатель*», «*клацающий*») и относящихся к перцептивно-оценочному «ядру» воспринимаемого качества данного акустического события.

Результаты обработки вербализаций показывают необходимость пересмотра сделанного при анализе предпочтений вывода об отсутствии различий между испытуемыми трех категорий. Особенно осторожно следует относиться к рекомендации использовать персонал предприятия-производителя для оценки тенденций в предпочтениях клиентуры. Несмотря на организационную и экономическую привлекательность подобной возможности, получаемые на таких испытуемых результаты следует рассматривать только в виде самых общих тенденций.

Другое направление анализа касалось выявления **возрастных различий** в оценках воспринимаемого качества изучаемых шумов. При сравнении предпочтений было обнаружено, что «пожилые» испытуемые лучше, чем «молодые» разделяют шумы автомобилей 3 и 4, предпочитая последний (рис. 26).

Анализ вербализаций, проведенный в отношении этих двух шумов, показал качественные различия в характере оценок, произведенных «пожилыми» и

«молодыми» испытуемыми. Так, например, подавляющее большинство (75%) вербальных описаний автомобиля 3 оказалось сходным для этих подгрупп испытуемых. Но в отношении автомобиля 4 критерии оценок существенно различаются. В основе оценок «молодых» клиентов лежат, прежде всего, следующие характеристики (в порядке убывания представленности): «клацанье», «прозрачность» и «громкость». «Пожилые» клиенты используют преимущественно такие характеристики как «вибрация», «громкость» и «скорость».

Существенные различия между этими двумя группами испытуемых обнаружилось и в описаниях других шумов, данные о предпочтениях которых не дифференцировались. На рисунке 30 показаны вербальные портреты шума автомобиля 2 по данным испытуемых, относящихся к разным возрастным категориям (рис. 30а и 30б). На этом же рисунке дан вербальный портрет шума 2, соответствующий усредненным данным «профессионалов», «наивных» и «клиентов» (рис. 30в).

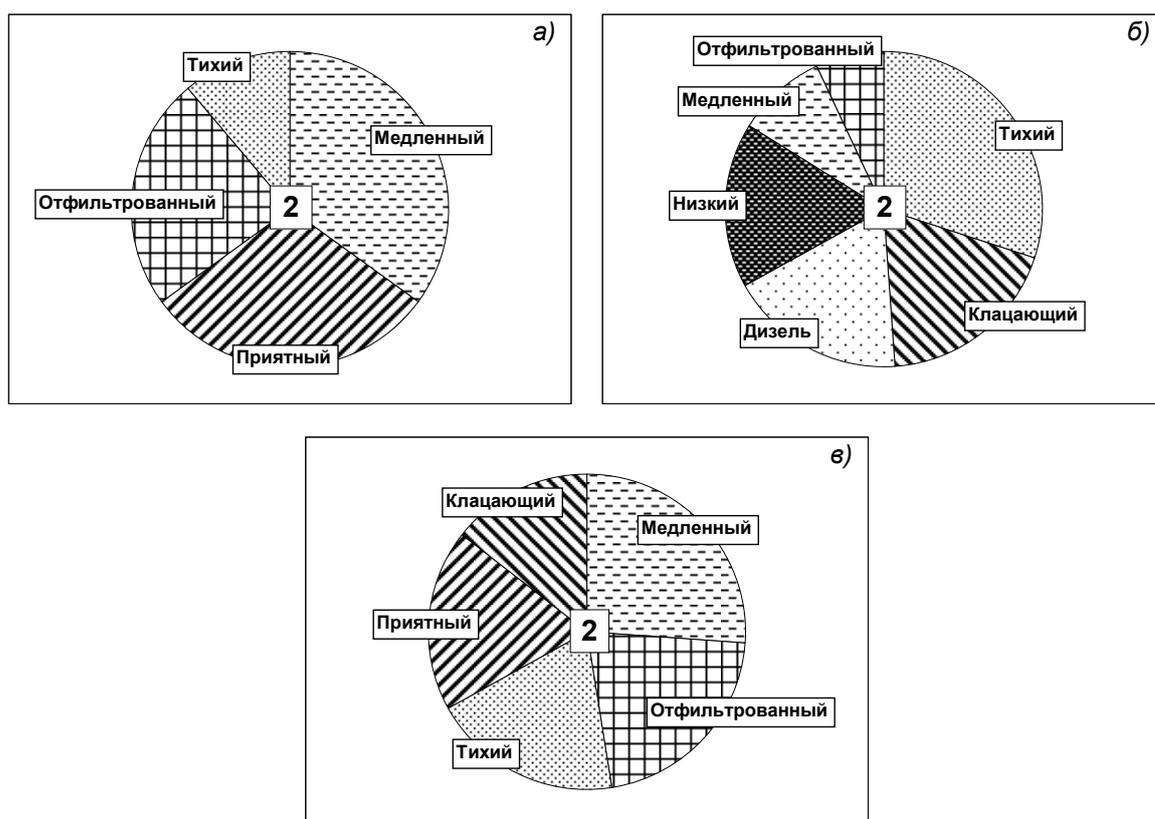


Рис. 30. Вербальные портреты шума автомобиля 2, построенные по данным испытуемых – «клиентов» моложе 35 лет (а), старше 35 лет (б) и по данным всей популяции обследованных испытуемых (в).

На рисунках видно, что восприятие в двух группах испытуемых различно как по количеству дифференцирующих характеристик, так и по их типу. Среди характеристик шума имеется три категории («*тихий*», «*медленный*» и «*отфильтрованный*»), которые являются общими для обеих групп испытуемых. Однако при этом нет ни одной общей категории среди наиболее значимых характеристик шума, составляющих более 80 % всех оценок. Сравнивая эти вербальные портреты с данными всей популяции обследованных испытуемых обнаруживается, что для «пожилых» испытуемых на уровень значимых характеристик вышли такие специфические свойства шума, как «*дизель*» и «*низкий*». Эти категории не представлены ни в вербальных портретах, построенных по данным общей группы, ни в вербальных портретах, характеризующих восприятие «молодых». В то же время для «пожилых» оказалась незначимой оценка «*приятности*» звука, хотя она хорошо представлена как в общих вербальных портретах, так и в оценках «молодых» водителей.

Полученные результаты свидетельствует о том, что использованный метод обработки вербальных данных оказался чувствителен для выявления специфики восприятия людьми разного возраста. Обнаруживаемые при этом различия могут быть наглядно представлены в виде вербальных портретов, построенных при анализе семантического отношения вербальных единиц.

Различия касались как качественных характеристик использования разных типов описаний, так и их количественной представленности в вербальных портретах. Особенно сильно выделялась специфика описаний разными испытуемыми шума машины 2. Можно вспомнить, что именно этот шум характеризовался неоднозначностью предпочтений среди всех испытуемых.

Другое направление анализа было связано с выявлением различий в восприятии шумов **мужчинами и женщинами**.

Данные предпочтений не показали значимых различий (рис. 27). Однако в вербализациях было обнаружено, что мужчины дают больше деталей в описаниях шумов (например, шумы автомобиля 2 были охарактеризованы ими с использованием шести параметров, в то время как женщины выделили только 3 значимые характеристики).

Словарь используемых терминов также существенно различался: женщины чаще используют категории «Вибрация», «Похож на грузовик», «Громкий - тихий», а описания мужчин содержали больше специфических категорий, характеризующих работу двигателя («Клацающий», «Быстрый - медленный», «Прозрачный - отфильтрованный»).

На рисунке 31 показаны вербальные портреты шума одного и того же автомобиля (2), построенные по данным описаний, сделанных женщинами и мужчинами.

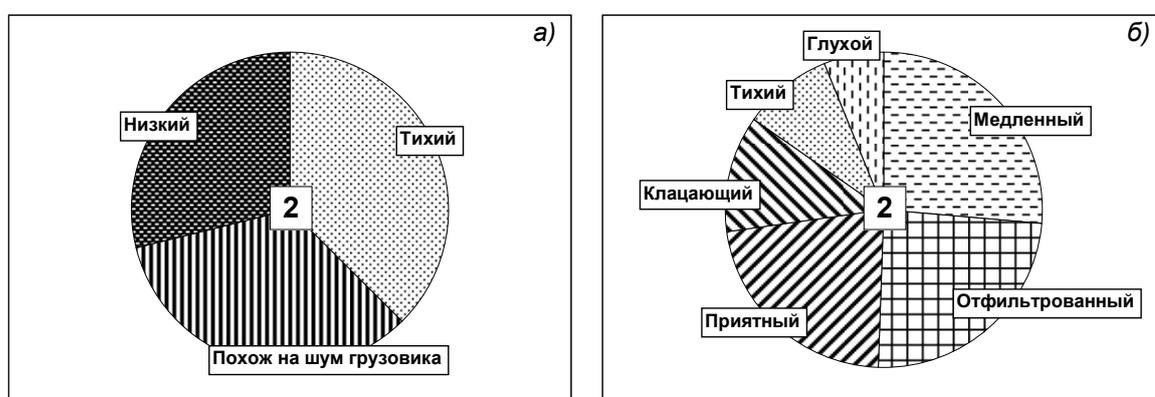


Рис. 31. Вербальные портреты шума автомобиля 2, построенные по данным клиентов-женщин (а) и клиентов-мужчин (б).

Можно видеть, что общей для мужчин и женщин является только одна категория («тихий»). Причем для женщин эта характеристика оказывается доминирующей: она наиболее представлена в вербальном портрете. Для мужчин же категория «тихий» уходит на задний план. Основной вес (более 50%) в их описаниях занимают категории «медленный» и «отфильтрованный» (которые вообще не присутствуют в воспринимаемом качестве шумов у женщин).

Таким образом, анализ семантического отношения показал, что в целом мужчины дают больше деталей, характеризующих специфику работы автомобильного двигателя. Воспринимаемое качество шумов у мужчин и женщин оказалось значимо различным, что необходимо учитывать при конструировании автомобильных двигателей.

**В качестве общего заключения** этого этапа исследования можно отметить, что в вербальных описаниях, полученных при сравнении сложных акустических событий, отражаются их воспринимаемые качества. Используемая методология анализа позволяет выделить критерии предпочтений и лучше понять оценки конкретного события различными группами людей.

В целом, это исследование показало, что для выявления общих тенденций в предпочтениях шумов автомобилей можно использовать в качестве экспертов небольшую группу испытуемых, набранных из персонала предприятия. При этом несущественно, связана с оценкой шумов их профессиональная деятельность, или эта деятельность касается других областей. Общие тенденции оценок в такой группе сходны со средними данными обычных потребителей того или иного автомобиля (клиентов предприятия). Не было обнаружено значимых различий в предпочтениях между «специалистами» и «наивными» испытуемыми.

Однако делая такой вывод следует иметь в виду, что, как показывает анализ вербализаций, испытуемые этих групп используют принципиально разные критерии выбора предпочтений. Этот результат показывает существование значительных различий в восприятии некоторого объекта (в данном случае – автомобиля), сложившихся у профессиональных экспертов и у рядовых потребителей (Носуленко, 1988а, 2001; Рабардель, 1999; Nosulenko, Samoilenko, 1999, 2001; Rabardel, 1995). Отсюда следует, что для получения полного представления о характеристиках некоторого продукта необходима оценка его воспринимаемого качества реальными или потенциальными «клиентами». Такая оценка представляет собой важный этап разработки и совершенствования любого продукта, товара или услуги.

Вывод о возможности использования персонала предприятия для выявления предпочтений относительно выпускаемой этим предприятием продукции справедлив, если требуется простая констатация распределения предпочтений в определенном классе товара. Если же требуется выйти за рамки этой маркетинговой задачи и попытаться ответить на вопрос «почему?» один товар предпочтительнее другому, то необходимо привлекать реальных потребителей. Ясно, что только в этом случае можно помочь разработчику изменить товар в соответствии с обнаруженными тенденциями в предпочтениях. При этом необходимы методы тестирования, использующие процедуры вербального сравнения изучаемых товаров.

Только эти методы позволяют оценить содержание «воспринимаемого качества» товара для определенной группы потребителей.

Одним из направлений анализа, который позволит разработчику составить более полное представление о характеристиках воспринимаемого товара, является выявление связи между физическими (внешне измеряемыми) параметрами последнего и субъективно значимыми свойствами (характеристиками воспринимаемого качества). Эта практическая задача может быть решена при решении главной проблемы психофизического анализа, связанной с построением физической модели воспринимаемого события.

#### **8.4. Воспринимаемое качество и «физическая модель» акустического события**

Установление связи между объективно измеряемыми параметрами объекта или события и их свойствами, значимыми для восприятия человека, является важной теоретической задачей изучения воспринимаемого качества. В практическом плане эта задача касается проблемы взаимоотношения между разработчиком и пользователем: необходимо минимизировать рассогласование между их представлениями о некотором продукте и обеспечить «перевод» с языка восприятия пользователя на язык «физической модели» разработчика. Именно на этом языке последний может понять, что следует изменить или дополнить в продукте, чтобы приблизить его характеристики к ожиданиям потребителя.

В рамках описываемого исследования также была поставлена задача построения физической модели, параметры которой определяют систему значимых характеристик восприятия. Здесь будут даны некоторые результаты проведенного анализа.

База данных, сформированная в результате экспериментов, содержит не только сведения о суждениях испытуемых (вербализации, предпочтения и т.п.), но и всевозможную информацию об экспериментальной ситуации и об изучаемых шумах. Обращение к ней дает возможность сопоставить вербальные портреты и измеряемые («объективные») параметры звуков. Исходно в базу данных были введены значения 16-ти акустических параметров, соответствующих каждому из семи тестируемых шумов. Эта информация была предоставлена специалистами отдела акустических измерений фирмы Рено. Среди предоставленных данных были как простые

параметры, являющиеся результатом стандартных измерений (например, общая интенсивность шума или его уровень в узких полосах частот), так и комплексные параметры, полученные при расчете данных измерения (например, отношение между низкими и высокими частотами или Kurtosis, характеризующий распределение пиков в спектре шума).

При сопоставлении данных акустических измерений и результатов вербального анализа была проведена специальная подготовка материала. Для всех пар шумов, которые оценивали испытуемые (21 пара, комбинации из семи типов шумов), были вычислены различия в значениях каждого из 16-ти параметров, итого 336 величин. Аналогично была посчитана разница между нормализованными значениями  $F_i$ , характеризующими использование испытуемыми категории значимых признаков шумов (данные вербальных портретов). Такой расчет был проведен для каждой пары сравниваемых звуков и отдельно для каждого из 72-х испытуемых. Подготовленный таким образом материал был подвергнут корреляционному анализу с целью установления связи между акустическими и субъективными параметрами.

На первом этапе анализа выяснилось, что статистически значимые корреляции ( $r > 0,8$ ,  $p < 0,001$ ,  $ddl = 21$ ) имеются только для шести из шестнадцати используемых параметров. Например, отсутствует связь между данными вербальных портретов и общей интенсивностью шума (измеренной в широкой полосе частот). В то же время, обнаружена зона чувствительности в полосе частот 5-10 kHz для таких субъективных характеристик, как «Приятный», «Прозрачный», «Высокий», «Клацающий» и «Дизельный». Характерно, что категория «Громкий» гораздо меньше коррелирует с интенсивностью звука ( $r = 0,78$ ), чем с комплексным параметром Kurtosis ( $r = 0,94$ ). В целом, большинство из связанных с субъективными характеристиками акустических параметров являются комплексными, рассчитываемыми по набору простых параметров.

Особый интерес представляет установление связи между физической моделью и целостными субъективными характеристиками, отражающими предметные свойства шума. Одной из таких характеристик является «клацанье», специфичное для предмета «автомобиль с дизельным двигателем». Ощущение «клацанья» оказалось связано сразу с несколькими акустическими параметрами.

Здесь даны примеры двух из полученных зависимостей (по условиям конфиденциальности не представляется возможным показать всю систему взаимосвязей). Первая зависимость касается величины отношения между низкими и высокими частотами (НЧ/ВЧ): чем выше эта величина, тем более заметен субъективный эффект «клацанья» двигателя ( $r=0,88$ ,  $p<0,0001$ ). На рисунке 32 представлена корреляционная диаграмма, связывающая субъективный и акустический параметры.

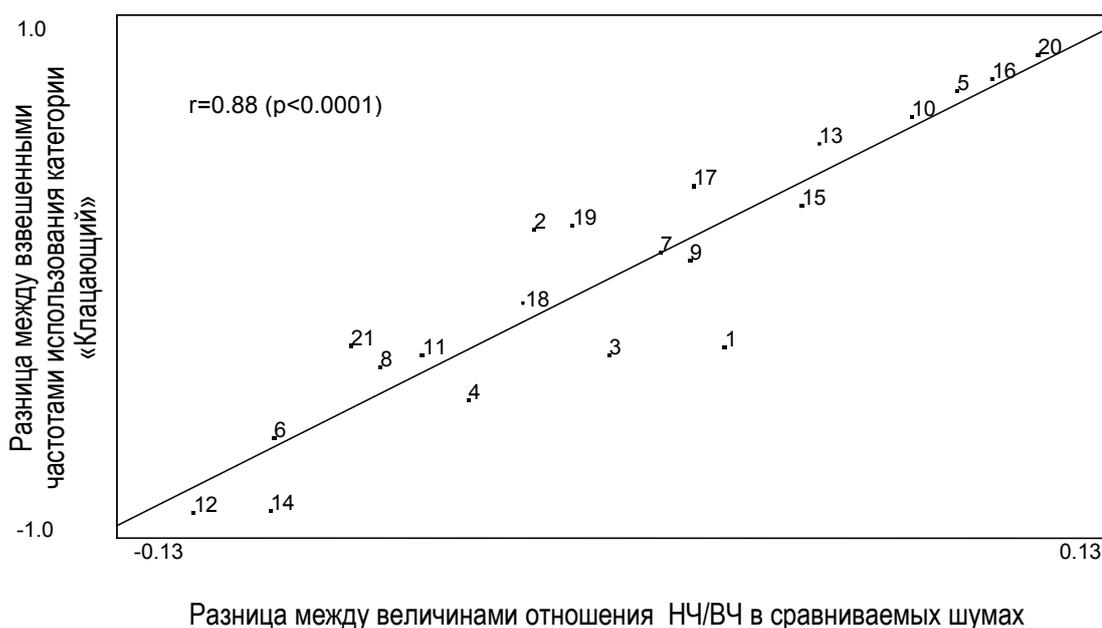


Рис. 32. Дисперсионная диаграмма, связывающая субъективную характеристику «клацающий» и акустический параметр «отношение НЧ/ВЧ».

Вторая зависимость касается такого параметра как Kurtosis, который характеризует распределение пиков в спектре шума. Здесь также отмечена положительная корреляция ( $r = 0,81$ ,  $p<0,0001$ ) между акустическими и субъективными параметрами. При этом важно отметить, что совокупность шумов, различающихся при сравнении по восприятию «клацанья», различается обязательно по всему набору выявленных акустических параметров. Если же сравниваемые шумы значимо различаются только одним из параметров (например, отношение НЧ/ВЧ), то различия по данному субъективному качеству не обнаруживается, а

выявляется закономерная связь с каким-либо другим воспринимаемым свойством (в данном случае, с оценкой по шкале «высокий - низкий»).

В целом, полученные результаты демонстрируют сложность применения психофизической методологии к изучению восприятия сложного звука, прежде всего, в части построения его физической модели. Они подтверждают сделанный ранее вывод о том, что практически ни одно описание звука, используемое в акустике, не содержит системы параметров, отражающей предметные и целостные свойства слухового образа (Носуленко, 1985, 1986, 1988а). Эти физические модели не учитывают значимости отдельных параметров для восприятия и не показывают их взаимозависимость. Как следует из проведенного анализа, классические психофизические закономерности не «работают» в условиях, приближенных к естественным: нет прямой зависимости громкости звука от его интенсивности, отсутствует однозначная связь «высота-частота». Вместе с тем, обнаружена корреляция между субъективными признаками и комплексными акустическими параметрами.

Другая проблема физической модели связана с ее достаточностью: физическое описание должно быть достаточно полным, но вместе с тем и не избыточным при его сопоставлении с описанием образа восприятия. В этом плане набор акустических параметров шумов, представленных разработчиками автомобилей, оказался избыточным. Эксперимент позволил выявить те из них, которые определяют значимые для человека признаки, а также комплексную взаимосвязь различных акустических параметров. Для объективной оценки звука достаточно проводить измерения только по шести параметрам, а анализируя обнаруженные взаимосвязи, разработчики могут идентифицировать причины неприятных субъективных ощущений и целенаправленно воздействовать на объективные характеристики шума, имея целью уменьшить их субъективный эффект.

Установление комплексной связи между измеряемыми параметрами сложного звука и характеристиками восприятия, выявленными из вербальных описаний этого звука, означает возможность «перевода» содержания воспринимаемого качества с языка пользователя некоторого продукта (с языка «перцептивной модели») на язык разработчика («физическая модель»). Это

направление исследования представляет практический интерес, особенно для решения проблемы обратной связи во взаимоотношении между пользователем и разработчиком.

Дальнейшая перспектива видится в построении физической модели, содержащей параметры, которые определяют предметные качества восприятия. Как было показано ранее (Носуленко, 1988а), необходимо переходить к иным принципам (или подходам) построения физических моделей, чем те, которые выработаны естественными науками. Существующие описания звука относятся не к характеристикам звукового источника, а к характеристикам распространяющейся от него звуковой волны. Представляется, что свойство предметности будет сохранено в описании, если оно будет содержать данные о свойствах источника как физического объекта, его резонансные характеристики, сведения об упругости, массе и т.п. Показательна в этом плане работа Д. Смитерса с соавторами (1986), которые проведя анализ конструктивных особенностей старинного музыкального инструмента (трубы эпохи барокко), смогли разработать способы извлечения звуков с принципиально новыми (для нашего времени) тембрами. Особо следует отметить исследования В.П. Морозова (1967, 2002), в которых убедительно доказывается, что для выявления специфики человеческого голоса необходимо, прежде всего, обращаться к резонансным характеристикам «источника» звука (конкретного индивида). Только так можно затем описать «объективно» свойства голоса и технику звукоизвлечения и, на этой основе, строить методики обучения, в частности, искусству пения.

\* \* \*

В этой главе были показаны детали анализа характеристик воспринимаемого качества акустических событий, представляющих собой автомобильные шумы. Из-за сложности исходной физической модели события мы не могли использовать схему эксперимента, в которой формируется стимульный материал с контролируемыми параметрами. Применение экспериментальной парадигмы «от сложного к простому» позволило выявить основные характеристики перцептивно-оценочного «ядра» исследуемых шумов и, тем самым, проинтерпретировать критерии выбора предпочтений, используемые испытуемыми при сравнении этих шумов.

Количественные отклонения от перцептивно-оценочного ядра показали групповые различия в воспринимаемом качестве, которые связаны с индивидуальными особенностями испытуемых, в частности, с индивидуальным опытом использования автомобиля. Так, например, обнаружена закономерная связь между опытом восприятия конкретных событий и способом их вербализаций: с увеличением опыта растет число классификационных описаний и, следовательно, число значимых признаков события, которые способен выделить субъект.

Была также установлена комплексная зависимость между характеристиками воспринимаемого качества и параметрами сложного звука. Такой способ построения физической модели акустического события может быть использован для оценки изменений воспринимаемого качества события при изменении его акустических параметров.

Полученные результаты дают основания для применения разработанного подхода при решении исследовательских и практических задач более широкой направленности, в том числе связанных с изучением восприятия и использования средств деятельности и общения. Этот подход позволяет количественно сопоставлять события среды и их компоненты, к которым относятся не только предметные, но и операциональные характеристики деятельности. «Измерительным инструментом» для такого сопоставления является воспринимаемое качество, эмпирическим референтом которого можно рассматривать вербальный портрет конкретного события.

Для проверки этой идеи необходимо еще раз вернуться к вопросам адекватности метода и измерительных процедур, применяемых при оценке воспринимаемого качества событий естественной среды.

## **9. Воспринимаемое качество и его эмпирический референт: проблема адекватности**

Полученные в наших исследованиях результаты показали относительную эффективность используемых процедур анализа. Применение свободных описаний для выявления содержания воспринимаемого качества событий естественной среды человека позволяет определить качественную специфику перцептивно-оценочного ядра события и количественно сопоставить характеристики некоторой группы

событий. Именно в этом смысле процедура построения вербального портрета события является процедурой «измерения» его воспринимаемого качества, а сам вербальный портрет можно называть эмпирическим референтом воспринимаемого качества.

Подтвержденные в экспериментах общие положения перцептивно-коммуникативного подхода, определившие принципы психофизической оценки воспринимаемого качества событий естественной среды, дают основания для дальнейшего его развития, с целью изучения более сложных ситуаций восприятия, деятельности и общения. Для этого, как уже отмечалось, метод анализа свободных вербализаций должен быть включен в совокупность других методов, позволяющих взаимную проверку адекватности получаемых результатов. Это направление исследования будет обсуждаться в следующих главах. Здесь же мы рассмотрим результаты некоторых дополнительных исследований, специально посвященных проблеме адекватности вербального материала, получаемого в экспериментах.

Напомним, что систематической проверке адекватности вербализаций была посвящена работа Е. С. Самойленко (1986, 1987, 1988), которая и явилась основой для определения условий получения вербализаций в качестве значимых индикаторов изучаемых перцептивных феноменов. В этой работе сопоставлялись данные об использовании разных способов вербального сравнения и данные психофизических оценок различия. Объединение этих двух процедур оценивания сложных зрительных изображений позволило автору выявить связь между вербализацией и результатами выполнения психофизической задачи. Так, например, частота описаний сходства двух объектов хорошо коррелировала с величиной психофизической оценки различия этих же объектов (рис. 33).



Рис. 33. Связь между психофизической оценкой различия и частотой использования описаний сходства сравниваемых объектов (по Самойленко, 1987).

Другой результат этих исследований касается стратегий вербального сравнения: чем выше психофизическая оценка различия, тем чаще применялась испытуемыми «классификационная» стратегия сравнения и тем реже использовалась «градуальная» стратегия (рис. 34).

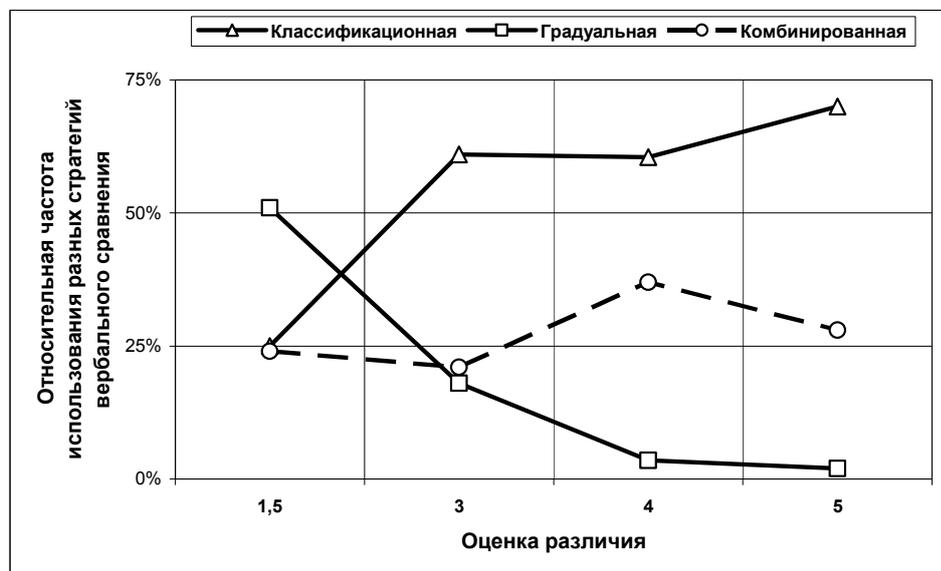


Рис. 34. Связь между психофизической оценкой различия и стратегией вербального сравнения воспринимаемых объектов (по Самойленко, 1987).

Аналогичной проверке были подвергнуты и получаемые в наших исследованиях данные. Связь между величиной психофизической оценки и характеристиками описания сходства и различия между событиями подтвердилась в экспериментах по восприятию и вербальному сравнению тембров музыкальных инструментов (глава 7), при анализе восприятия автомобильных шумов и многомодальных событий (главы 8 и 9). Важно отметить, что сопоставление психофизических и вербальных данных имело двустороннюю направленность: психофизические оценки уточняли границы адекватности вербализаций, а вербальный материал позволял интерпретировать результаты, которые в рамках психофизического анализа не поддавались объяснению. Так, например, была раскрыта причина вариативности данных в экспериментах по восприятию тембровых аналогий (McAdams, Cunibile, 1992).

В наших экспериментах была также подтверждена закономерная связь между психофизической оценкой и способом вербального сравнения. Этот тип анализа позволил выявить «дистанцию» между сложными событиями в общем контексте изучаемых событий. Более того, анализ стратегий вербализации оказался чувствительным для оценки опыта индивида в восприятии конкретных событий (глава 8).

Непосредственный переход к оценке воспринимаемого качества событий оказался возможным после разработки принципов построения «вербальных портретов» событий (Носуленко, 2001; Nosulenko, Parizet, Samoilenko, 1998; Nosulenko, Samoilenko, 2001). Принципиальное отличие такого представления результатов вербального анализа от простого частотного анализа заключается в относительной оценке величины и направленности отдельных суждений о качестве события.

Комплексные характеристики вербальных портретов также сопоставлялись с психофизическими результатами, прежде всего, с данными предпочтений, отражающими глобальную оценку испытуемым события в контексте других событий. Результат такого сопоставления стали еще одним подтверждением адекватности содержащейся в вербальных портретах информации. Для еще более глубокой проверки этого результата были организованы специальные эксперименты, описание которых дано ниже.

В экспериментах использовались вербальные данные, полученных при изучении восприятия автомобильных шумов. Проверка адекватности вербальных портретов осуществлялась по двум направлениям: (1) оценка возможности распознавания шумов по их вербальным портретам («обратная реконструкция» образа воспринимаемого события) и (2) оценка возможности использования вербальных портретов для построения дескрипторов, позволяющих оценку событий по исходно заданным вербальным шкалам.

Второе направление анализа было связано также с практической задачей операционализации метода.

### **9.1. «Обратная реконструкция» образа воспринимаемого события**

Была организована экспериментальная процедура с целью оценки возможности идентификации шума по его вербальному портрету, а также для выяснения, действительно ли вербальные портреты содержат набор значимых характеристик описываемых событий. Другими словами, проверялись следующие гипотезы:

- Возможна «обратная реконструкция» образа по его словесному описанию, т.е. формирование слухового образа акустического события на основе определенным способом представленного вербального портрета этого события.
- Вербальные портреты, построенные в эксперименте на сравнение шумов, содержат характеристики, необходимые для идентификации этих шумов (т.е. эти вербальные портреты являются эмпирическим референтом перцептивно-оценочного «ядра» воспринимаемого события).

В исследовании использовались записи шумов пяти из семи автомобилей, выбранных для эксперимента со свободной вербализацией: 2, 3, 4, 5 и 7. Шумы двух других машин (1 и 6) не применялись, поскольку они оказались относительно нейтральными с точки зрения выделенных характеристик (мало специфичны в общем контексте сравнения). Это дало возможность сократить продолжительность эксперимента, уменьшив число комбинаций шумов до десяти.

Процедура эксперимента состояла в следующем.

Вначале испытуемому рассказывалось об эксперименте, в котором были получены вербальные портреты шумов автомобиля. К исследованию были привлечены испытуемые, не участвующие ни в одном из экспериментов на вербализацию.

Затем, также как и в основном эксперименте, испытуемому предъявляли всю совокупность из пяти шумов и вводили его в ситуацию (шумы в салоне дизельного автомобиля, стоящего при красном свете светофора или в пробке). Одновременно испытуемому показывали вербальные портреты шумов, без указания их соответствия. На этом заканчивалась подготовительная фаза и начинался собственно эксперимент на распознавание.

Испытуемые последовательно прослушивали 20 пар звуков: каждая из десяти комбинаций шумов предъявлялась в случайном порядке дважды – в прямом (например, 2-4) и инвертированном (4-2) вариантах. При этом на экране появлялось графическое изображение вербального портрета одного из звуков в паре. Речь шла о самых обобщенных портретах, усредняющих данные всей группы из 72 испытуемых.

Так же как и в эксперименте на вербализацию, испытуемый мог прослушать каждую пару столько раз, сколько считал нужным (кнопка «Прослушать»). Задачей испытуемого было определить, какой из прослушанных в паре звуков лучше соответствует показанному вербальному портрету. Он имел возможность трех ответов: «Первый звук», «Второй звук», «Не знаю». После ответа прослушивалась следующая пара (после нажатия кнопки «Следующие») и т.д.

При отработке процедуры эксперимента рассматривались и другие варианты предъявления вербальных портретов: простой перечень значимых признаков («Отфильтрованный», «Тихий», и т.д.), а также их перечень, представленный списком, с указанием «веса» признака размером шрифта или обозначением процента его представленности. Однако в предварительном тестировании все испытуемые однозначно выступили за графический вид, при котором, по их мнению, легче составить целостное представление об описываемом звуке. Поэтому для эксперимента был оставлен вариант графической визуализации вербального портрета.

Получаемые данные автоматически регистрировались и подвергались статистической обработке. Рассчитывался процент правильных распознаваний каждого из шумов как во всем контексте предъявлений, так и по отношению к определенной паре звуков.

К экспериментам были привлечены 18 испытуемых, которые не участвовали в основных экспериментах по оценке и описанию шумов. Таким образом мы проверяли, насколько обобщенные данные оценок акустических событий одной группы испытуемых являлись адекватными для распознавания этих же событий другой группой испытуемых, которым не ставилось задачи описания событий.

На рисунке 35 показаны результаты распознавания каждого шума в контексте всех других шумов. Как видно из рисунка, ответы испытуемых хорошо отражают соответствие между вербальными портретами и предъявляемыми шумами. Распознавание далеко от случайного ( $p < 0,001$ ), однако его вероятность не одинакова для разных шумов.

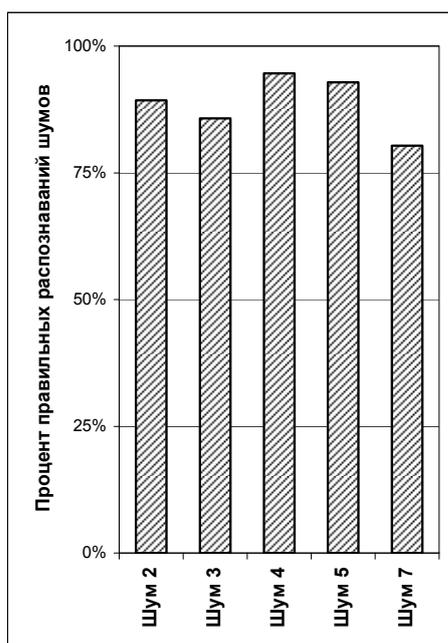


Рис. 35. Процент распознавания шумов во всем контексте предъявлений.

Наиболее однозначно распознаются шумы автомобилей 4 и 5, а больше всего ошибок наблюдается при прослушивании шумов автомобилей 3 и 7.

Более детальный анализ осуществлялся при оценке степени различия между шумами в конкретных парах предъявления (рис. 36а-д). Из рисунков видно,

например, что шум автомобиля 3 по-разному идентифицируется в зависимости от звука, с которым он сравнивается. Этот шум в 100% случаев соотносится с его вербальным портретом в парах с шумами 4 и 5. В то же время, при сравнении с шумом 2 имеется некоторый процент перепутывания, а в паре с шумом 7 вообще нет тенденции правильных распознаваний: ответы испытуемых случайны. Т.е. в последнем случае предъявленный вербальный портрет одинаково соответствует как звуку 3, так и звуку 7. Этим можно объяснить и меньшую вероятность распознавания шумов 3 и 7 в общем контексте предъявлений.

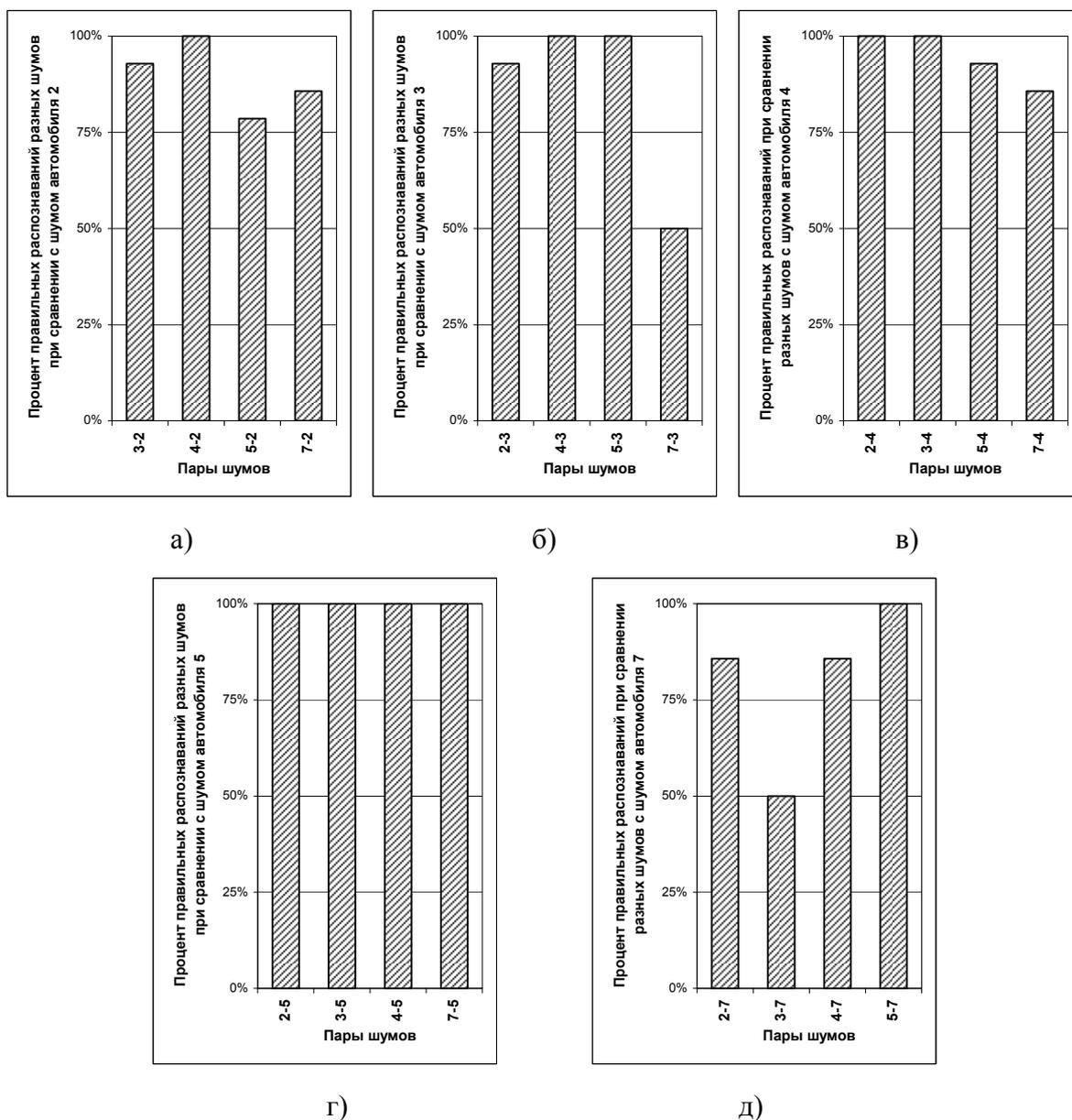


Рис. 36. Процент распознавания шумов, предъявляемых в разных парах.

Следует отметить, что шумы 3 и 7 описываются в целом одинаковым набором характеристик (см. рис. 24), за исключением двух параметров («Вибрирующий» и «Нерегулярный»), которые представлены в описаниях шума 7 и отсутствуют в шуме 3. По-видимому, это различие оказалось недостаточным для однозначного дифференцирования данных шумов при их прослушивании другими испытуемыми, которые не принимали участие в экспериментах на вербализацию. Сходство шумов подтверждается также и результатами прямой оценки различия: ее величина всегда минимальная в паре этих шумов. Следует напомнить также, что оба шума относятся к наименее предпочитаемым (рис. 20).

Таким образом, результаты проведенного исследования подтвердили возможность распознавания звуковых объектов по их описаниям. Выбранные условия эксперимента, включающие ситуацию сравнения и вербальной оценки качественных характеристик сравниваемых объектов, обеспечили достаточную адекватность получаемых вербальных портретов описываемым шумам. Следует особо подчеркнуть, что к исследованию привлекались испытуемые, которые сами не участвовали в создании вербальных портретов. Язык описания других испытуемых был вполне понятным для того, чтобы определить о каких звуках идет речь, а набор представленных в вербальных портретах параметров оказался достаточным для идентификации конкретного звукового объекта.

## **9.2. Оценка воспринимаемого качества по семантическим шкалам, полученным из вербальных портретов**

В экспериментальном исследовании определялось соответствие результатов оценки воспринимаемого качества шумов, полученных при использовании метода свободной вербализации, и результатов, полученных при оценке шумов по исходно заданным семантическим шкалам. Отличие применяемой процедуры от традиционных методик, в которых используются вербальные шкалы (Kendell, Carterette, 1992; Radocy, Boyle, 1979), заключалось в том, что испытуемым предлагались для оценки шкалы, построенные из вербальных портретов изучаемых шумов. Для этого было выбрано семь наиболее распространенных дескрипторов, выделенных при анализе вербализаций: «*Приятный – неприятный*», «*Громкий –*

*тихий*», «*Высокий – низкий*», «*Клацающий – неклацающий*», «*Отфильтрованный – прозрачный*», «*Глухой – звонкий*», «*Вибрирующий – невибрирующий*» (см. главу 8).

Для каждого термина испытуемому давалась небольшая таблица, группирующая некоторые выражения (выбранные из текстов вербализаций), связанные с конкретным дескриптором и его противоположным значением.

Также как и в предыдущем исследовании, использовались записи шумов только пяти из семи автомобилей, выбранных для эксперимента со свободной вербализацией: 2, 3, 4, 5 и 7.

В экспериментах также сравнивались различные процедуры предъявления шкал: (1) оценка пары звуков по набору шкал и (2) оценка набора пар звуков при предъявлении одной шкалы. Здесь ставилась задача узнать, как различаются эти две процедуры с точки зрения продолжительности эксперимента, его трудности для испытуемого и качества полученных результатов.

Управление экспериментом осуществлялось компьютером, на жестком диске которого были записаны анализируемые звуки. Ниже описаны две модификации экспериментальной процедуры.

Вначале первого эксперимента испытуемому предъявляли и объясняли набор дескрипторов. Затем он слушал первую пару шумов с целью сравнить два звука в соответствии с каждым последовательно предъявляемым дескриптором. Испытуемый должен был ответить на вопрос, поставленный на экране компьютера (например, «Какой из звуков более громкий?»), используя семи-балльную шкалу.

Испытуемый имел право прослушать каждую пару столько раз, сколько он считал нужным для принятия решения. После того, как испытуемый ответил, он нажимал кнопку «ОК», после чего ему предъявлялся следующий вопрос (например, «Какой из звуков более высокий?»). После сравнения предъявленной пары звуков в соответствии с полным набором дескрипторов, испытуемый переходил к следующей из 10 пар и т.д. Предъявление как дескрипторов, так и пар шумов для прослушивания осуществлялось в случайном порядке.

Во втором эксперименте сравнение касалось всех пар звуков в соответствии с одним из дескрипторов. Вначале испытуемому объяснялся термин, в соответствии с которым было необходимо сравнить звуки в десяти последовательно предъявляемых парах. Затем испытуемый переходил к следующей паре. Также как и в первом

эксперименте, он имел право повторить прослушивание столько раз, сколько он считал нужным.

В экспериментах участвовали 21 испытуемый (10 в первом эксперименте и 11 – во втором; в каждую подгруппу входило по 4 женщины). Испытуемые не были специалистами по оценке шума автомобильного двигателя. Ни один из них не участвовал в экспериментах на свободную вербализацию.

Результаты экспериментов показали, что средние значения оценок, полученных при использовании двух экспериментальных процедур, оказались достаточно близкими. Их величины не имеют статистически значимых различий для всех пар шумов и для большинства субъективных параметров (при пороге 5%).

Точность оценок также оказалась сопоставимой для двух процедур. Что касается длительности теста, то первая процедура требовала в среднем больше времени (37 мин.), чем вторая (27 мин.). В то же время, при первой процедуре требовалось меньше прослушиваний (91) по сравнению со второй (104,5). Однако опрос испытуемых не выявил существенных различий в оценке субъективной трудности работы в этих тестах.

Таким образом, сравнение этих двух процедур показало, что они дают примерно одинаковые результаты. Поэтому результаты двух тестов были объединены для сравнения с вербальными портретами, полученными из анализа свободных вербализаций.

Для проведения такого сравнения, результаты, полученные с использованием оперативной процедуры, также были преобразованы в «вербальные портреты». Для этого данные эксперимента представлялись в форме таблицы пропорций для каждой пары шумов и для каждого дескриптора. Это дало таблицу из 10 линий и 7 колонок. В каждой ячейке таблицы помещались цифры, соответствующие средней взвешенной величине различных ответов испытуемых: цифра 1 означает, что шум второго автомобиля в паре был воспринят группой испытуемых как существенно более громкий (или приятный, высокий и т.п.), чем первый; –1 означает обратное – все испытуемые считают, что первый шум более громкий (или высокий и т.п.); 0 соответствует ситуации, в которой обе машины оценивались в рамках данного дескриптора как сходные.

Аналогичным образом были представлены результаты, полученные из свободных вербализаций. Позитивные значения, соответствуют относительному преобладанию числа вербальных единиц, которые характеризуют второй звук как более громкий (или высокий и т.д.), негативные соответствуют обратному случаю; 0 означает отсутствие оценок данной категории или соответствует случаю, когда число вербальных единиц этого типа равно для сравниваемых шумов. Все данные были нормированы относительно максимального числа вербальных единиц каждой категории. При таком представлении результаты этих оценок также располагались в границах между  $-1$  и  $+1$ .

Таким образом, оказалось возможным рассчитать для каждого дескриптора корреляции между результатами оперативного теста и результатами, полученными при анализе свободных вербализаций:  $r_{\text{(приятный)}}=0,96$ ;  $r_{\text{(высокий)}}=0,86$ ;  $r_{\text{(громкий)}}=0,96$ ;  $r_{\text{(клацающий)}}=0,93$ ;  $r_{\text{(отфильтрованный)}}=0,96$ ;  $r_{\text{(глухой)}}=0,98$ ;  $r_{\text{(вибрирующий)}}=0,78$ .

Соответствие достаточно хорошее, как это видно из рисунка 37.

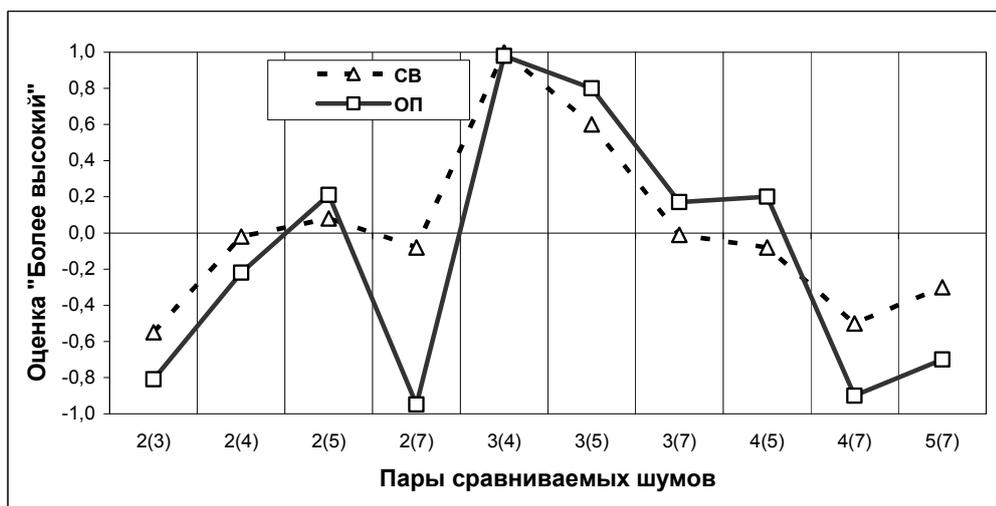
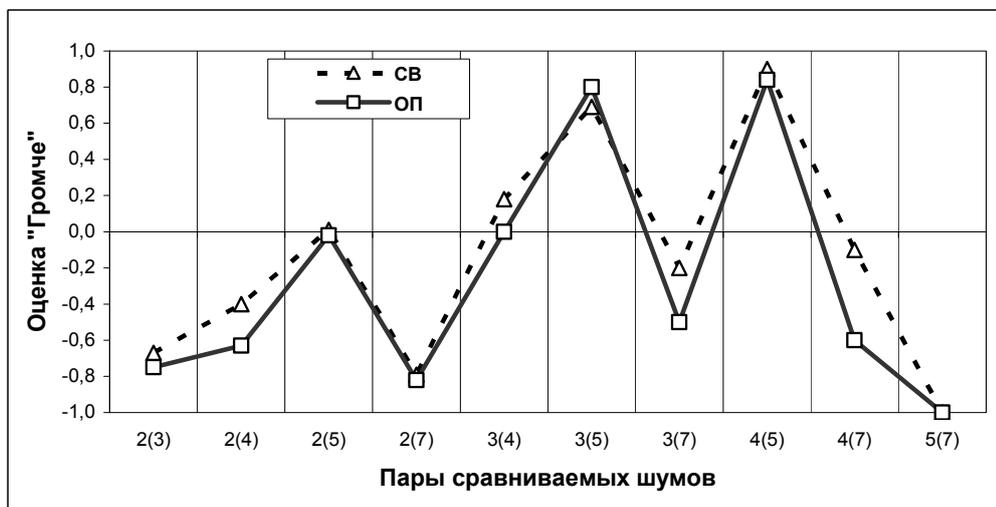
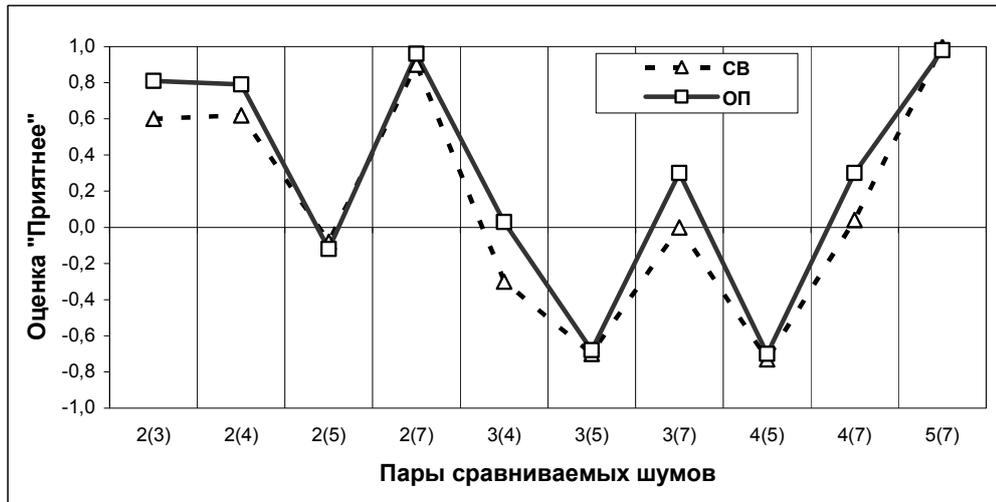


Рис. 37. Относительные частоты оценок «Приятнее» (а), «Громче» (б) и «Более высокий» (в), полученные в эксперименте со свободной вербализацией (СВ) и при использовании оперативной процедуры (ОП). По Nosulenko, Parizet, Samoilenko, 1998.

Единственное отличие касается параметра «*Высокий*» при сравнении шума автомобиля 2 с шумом автомобиля 7: при оценке по заданным шкалам этот шум переоценивается по отношению к данным вербализаций (рис. 40в). Однако эта переоценка не является статистически значимой.

Следует отметить, что в случае свободной вербализации близкие к нулю величины преобладания оценок «*Высокий*» составлены из примерно равного числа вербальных единиц, характеризующих восприятие обоих шумов пары (2-7) как «*Высокий*» и как «*Низкий*» (количество вербальных единиц этого типа примерно равно среднему числу употреблений других типов вербальных единиц, выделенных из описаний данной пары шумов). Можно допустить, что и в условиях свободной вербализации испытуемые воспринимают определенное различие шумов по параметру «*Высокий*». Однако этот параметр не оказался существенным для дифференциации двух шумов; при вынесении общей оценки испытуемые не считали нужным акцентировать свое внимание на определении тенденций их различий по категории «*Высокий – Низкий*». В то же время, при оценке по исходно заданным шкалам испытуемые вынуждены были оценить это различие в совокупности всех характеристик шума, независимо от его «веса», поскольку им был задан прямой вопрос: «*Какой из двух звуков более высокий?*».

Проведенное исследование показало возможность применение дескрипторов, полученных из свободных вербализаций, для оценки характеристик звуковых событий. Для этого было достаточно предложить экспертам небольшой словарь, дающий для каждого дескриптора примеры свободных описаний. При этом не было необходимости в специальной тренировке экспертов с предъявлением образцов звуков; представления о звуке, формируемые на базе предъявляемых дескрипторов оказались вполне достаточными для дифференцирования сравниваемых звуков. Этот результат представляет большой практический интерес, поскольку для тренировки эксперта трудно найти образец сложного звука, который отличался бы от других только каким-либо одним параметром. То есть, представляется возможным создание оперативной процедуры оценки воспринимаемого качества, существенно менее трудоемкой по сравнению с процедурами свободной вербализации. Однако, несмотря на заманчивость практического применения оперативной процедуры, необходимо учитывать ее ограничения. Рассмотрим этот вопрос подробнее.

### **9.3. Операционализация анализа воспринимаемого качества**

Как уже обсуждалось, традиционные методики, в которых испытуемые оценивают события по предлагаемым семантическим шкалам, достаточно распространены в задачах оценки воспринимаемого качества (Bardot, Masson, Tsogo 2001; Björk, 1985; Montet, 2001; Solomon, 1958; Von Bismark, 1974a, 1974b и др.). Они представляют собой пример методики «вынужденного выбора»: в большинстве случаев оценка осуществляется в рамках изначально заданных биполярных шкал. То есть, испытуемый в эксперименте должен оценивать некоторые события в соответствии с предлагаемой исследователем «семантической моделью» перцептивно значимых свойств события. Такой подход не всегда позволяет с определенностью утверждать, что сделанный исследователем выбор дескрипторов соответствует формируемому при восприятии события образу (Носуленко, Самойленко, 1995; Nosulenko, Samoilenko, 1997; Nosulenko, Parizet, Samoilenko, 1998). Как писал по поводу оценки громкости Крайтер (Kryter, 1970), «эксперименты, в которых в качестве основы оценочных шкал применяются отдельные, неопределенные прилагательные без детальной инструкции, особенно, если определенное число прилагательных употребляется в качестве отдельных указаний, имеют скорее отношение к вопросам семантики, чем служат прояснению структуры свойств воспринимаемой громкости». (Kryter, 1970, с. 275, цит. по Шик, 1998, с. 9).

В рамках психофизического анализа применение разработанной исследователем «семантической модели» для интерпретации психофизических данных сопряжено с серьезной методологической проблемой. Ведь для сопоставления получаемых в эксперименте субъективных данных (оценок испытуемого по семантическим шкалам) и внешне-наблюдаемых данных необходимо иметь определенную «физическую модель» события, в которой так или иначе отражаются исходные представления исследователя о связи между характеристиками события и свойствами формируемого при их восприятии образа. Т.е. анализ направлен на сопоставление двух моделей, выбранных или построенных исследователем, а эмпирический материал необходим, прежде всего, для установления связей между параметрами, включенными в описания этих моделей.

Сама процедура такого анализа не позволяет обнаружить какие-либо факторы, не предусмотренные исследователем.

Переход к психофизической парадигме «от сложного к простому» является одним из путей выхода из этого замкнутого круга. В рамках такого подхода отпадает необходимость в исходном построении «физической модели» изучаемого события. А применение свободной вербализации дает возможность обойтись без изначальной «семантической модели». Именно в свободных описаниях воспринимаемого человеком события содержатся данные о его значимых для индивида характеристиках. Процедуры свободной вербализации позволяют человеку самому выделить основные особенности события, без навязанной исследователем гипотезы о направлениях анализа. Таким образом метод свободной вербализации помогает обойти ограничения процедур вынужденного выбора.

Но очевидно, что такие процедуры существенно более трудоемки, по сравнению с техникой оценки по заданным вербальным шкалам. Они требуют больше времени для сбора данных и, главное, высокой квалификации экспертов, осуществляющих кодирование, анализ и интерпретацию данных. Это может стать ограничением для практического применения свободных вербализаций, особенно в задачах оперативного массового обследования.

Нам представляется, что методы, ориентированные на использование свободных вербализаций, могут быть дополнены психосемантическими (Артемьева, 1980, 1999; Петренко, 1983, 1997; Шмелев, 1982, 1983). Подобное сочетание, с одной стороны, позволит обеспечить испытуемому возможность самостоятельного выбора значимых признаков описываемого события, а с другой – открывает путь создания оперативных методов анализа их содержания с использованием традиционных методик, основанных на принципах оценивания по семантическим шкалам. Однако формирование этих шкал должно осуществляться на основании предварительного анализа воспринимаемого качества изучаемой совокупности событий. Т.е. шкалы для оперативной процедуры целесообразно строить на базе дескрипторов, используемых в вербальных портретах, а использование метода свободной вербализации должно стать необходимым этапом в разработке оперативных процедур. В этом случае две группы обсуждаемых методов могут рассматриваться в качестве взаимодополняемых. Такое представление позволило нам предложить и

экспериментально проверить схему разработки дескрипторов для оперативной процедуры (Барабанщиков, Носуленко, 2004; Носуленко, 1988; Носуленко, Паризе, 2001; Носуленко, Самойленко, 1995; Nosulenko, Samoilenko, 2001; Nosulenko, Parizet, Samoilenko, 1998). Важно подчеркнуть, что речь идет о дескрипторах, которые характеризуют событие с точки зрения его перцептивной значимости, выявленной в предварительном исследовании воспринимаемого качества этих событий. Показанные в предыдущем разделе результаты подтвердили возможность и практическую целесообразность подобного подхода.

Резюмируя сказанное, перечислим главные этапы построения дескрипторов, характеризующих субъективно значимые свойства события:

- Реализация эксперимента, позволяющего одновременно получить свободные вербальные описания испытуемыми воспринимаемых событий, данные о внешне-наблюдаемых («измеряемых») параметрах этих событий, психофизические данные и т.п.
- Системный анализ вербальных данных, позволяющий установить связь между вербализациями, внешне-наблюдаемыми параметрами и, при необходимости, результатами других исследований, позволяющих детализировать получаемые данные.
- Построение «вербальных портретов» изучаемых событий: выявление вербальных групп, позволяющих дифференцировать события с точки зрения их значимых характеристик.
- Разработка и классификация обобщенных дескрипторов.
- Разработка оперативной процедуры, использующей шкалы, построенные на базе обобщенных дескрипторов.
- Оценка соответствия результатов, полученных при использовании двух процедур: свободной вербализации и оценки событий по исходно заданным вербальным шкалам.

Необходимые для разработки обобщенных дескрипторов данные свободных вербализаций могут быть получены на ограниченном числе испытуемых. Как показали наши исследования, для оценки словаря терминов, используемых для выражения содержания перцептивно-оценочного ядра некоторого события,

достаточно 7-10 испытуемых, отвечающих тем критериям, которые заданы практической задачей (Nosulenko, Parizet, Samoilenko, 1998, 2000; Nosulenko, Samoilenko, 1999; Nosulenko, Samoilenko, Parizet, 1996; Parizet, Nosulenko, 1999; Samoilenko, McAdams, Nosulenko, 1996).

Однако предложенный подход имеет ряд ограничений, не позволяющих полностью заменить метод свободной вербализации процедурами оценки по семантическим шкалам. Это наглядно продемонстрировало исследование, описанное в предыдущем разделе книги. Ограничения оперативных процедур касаются следующих важных аспектов:

- Построенные дескрипторы могут быть использованы только для той же группы событий, которые анализировались в эксперименте со свободной вербализацией. Если, при введении нового события, дескрипторы не отражают всех его значимых характеристик, может быть потерян важный аспект дифференцировки, поскольку испытуемому не предложено оценить характеристику, входящую в содержание воспринимаемого качества события.
- Процедура оценки по семантическим шкалам не позволяет непосредственно определить «вес» каждой шкалы в воспринимаемом качестве изучаемого события. В свободной вербализации такая иерархия всегда присутствует: описание не ограничено какими-либо заданными характеристиками, а касается их совокупности. В то же время, методика вынужденного выбора заставляет испытуемого давать оценку по шкалам, которые могут быть для него и незначимы в общей совокупности характеристик (как это было, например, при оценке шумов по шкале «высокий-низкий» - см. рис. 40).

Метод свободной вербализации дает больше свободы для определения значимых «осей» оценки. Он позволяет выявить исходно неявные размерности: индивидуальные критерии в группе испытуемых, считавшейся однородной, связь с оценками событий, не входящих в совокупность предъявленных в эксперименте и т.п. Такой тип результатов невозможен в процедуре вынужденного выбора. Но он может иметь большую практическую значимость для оценки связи между измеряемыми параметрами события и его воспринимаемым качеством. Как было

продемонстрировано в предыдущих главах, оценка воспринимаемого качества методом свободной вербализации может дать практический эффект при определении перспектив развития конкретного объекта, товара или услуги.

Таблица 4 позволяет выбрать глубину вербального анализа, необходимого для получения ответа на конкретные практические вопросы (см. раздел 6.3. и рисунок 12).

Таблица 4. Возможные результаты анализа вербальных единиц.

Тип отношения между группами вербальных единиц	Возможные результаты анализа
Соотношение между « <i>сравнениями</i> » и « <i>описаниями</i> ». Анализ <u>логического отношения</u> требует выполнения задачи <i>сравнения</i> .	<b>Если вербальные единицы описывают преимущественно «сравнение»,</b> то соответствующие объекты относятся к общей категории, а их сопоставительный анализ может дать значимую информацию о характеристиках изучаемых объектов. <b>Если большинство вербальных единиц относится к типу «описания»,</b> то рассматриваемые объекты абсолютно несопоставимы, а их сравнительный анализ не имеет смысла.
Соотношение между « <i>сходствами</i> » и « <i>различиями</i> ». Анализ <u>логического отношения</u> касается только <i>сопоставимых</i> объектов.	<b>Если большинство вербальных единиц характеризуют «сходство»,</b> то это означает, что не было воспринято характеристик, позволяющих дифференцировать сравниваемые объекты. <b>Если вербальные единицы описывают преимущественно «различие»:</b> в объектах не воспринято никаких сходных характеристик.
Соотношение между « <i>конкретными</i> » и « <i>обобщенными</i> » вербальными единицами. Анализ <u>логического отношения</u> касается только <i>сопоставимых</i> объектов.	<b>Если большинство вербальных единиц «конкретные»,</b> то все воспринятые признаки разделяются для того, чтобы указать сходство и/или различие сравниваемых объектов. <b>Если большинство вербальных единиц «обобщенные»:</b> никакой из воспринятых признаков не позволяет конкретизировать сходство и/или различие сравниваемых объектов.
Соотношение между « <i>классификационными</i> » и « <i>градуальными</i> » вербальными единицами. Анализ <u>логического отношения</u> касается только <i>сопоставимых</i> объектов.	<b>Если большинство вербальных единиц – «классификационные различия»,</b> то: (1) признаки, воспринятые в двух объектах, могут быть отнесены к разным классам; (2) чувствительность испытуемых достаточна для такого разделения. <b>Если большинство вербальных единиц – «градуальные различия»:</b> (1) каждый объект содержит одинаковое число воспринятых признаков; (2) объекты различаются по степени присутствия этих признаков и могут быть сопоставимы в рамках набора шкал, соответствующих каждой группе, <i>и/или</i> (3) чувствительность испытуемых не достаточна для отнесения признаков к разным классам.
Соотношение между « <i>компонентными</i> » и « <i>целостно-ориентированными</i> » вербальными единицами. Анализ <u>предметного отношения</u> касается всех вербальных единиц.	<b>Если большинство вербальных единиц относится к «компонентам» объекта:</b> объект воспринимается как совокупность его составляющих; целостное восприятие объекта в данной ситуации невозможно. <b>Если большинство вербальных единиц относится к «целостно-ориентированным»:</b> объект воспринимается как единая целостность; не представляется возможным выделить его элементарные составляющие.
Соотношение между <i>свойствами</i> «компонентных» характеристик. Анализ <u>предметного отношения</u> касается только	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Определение типов свойств, позволяющих сравнивать объекты; установление такого соотношения между свойствами, которое специфично для каждого из объектов.</li> <li>• Разделение выделенных свойств на группы, относящиеся (1) к восприятию самого объекта человеком и (2) к восприятию составляющих</li> </ul>

Тип отношения между группами вербальных единиц	Возможные результаты анализа
«компонентных» вербальных единиц.	деятельности по использованию каждого объекта. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Определение значимых для воспринимаемого человека характеристик объекта и деятельности по его использованию.</li> </ul>
Соотношение между семантическими группами вербальных единиц. Анализ <u>семантического отношения</u> касается всех вербальных единиц.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Определение «осей» и шкал оценок, характеризующих каждый объект.</li> <li>• Определение «веса» разных «осей» в целосной оценке объекта.</li> <li>• Установление соотношения между «осями» оценок и измеряемыми параметрами объекта.</li> <li>• Построение «вербальных портретов» изучаемых объектов.</li> <li>• Разделение групп испытуемых в зависимости от используемых ими критериев оценок.</li> <li>• Построение дескрипторов для оперативной методики.</li> </ul>

Результаты наших исследований показывают, что дальнейшая работа должна вестись в направлении поиска оптимальных сочетаний практического применения рассмотренных двух групп процедур оценки воспринимаемого качества: процедур свободной вербализации и процедур оценки по семантическим шкалам. Важное направление повышения надежности оценки по семантическим шкалам видится в разработке методов построения обобщенных дескрипторов.

Одна из возможностей построения дескрипторов предлагается в их предварительном отборе группой индивидов. Процедура такого отбора описана в работе И. Урдапиллеты (Urdapilletta, 2001). Автор использовал модифицированный вариант метода репертуарных решеток Келли (Kelly, 1955). Вначале предлагается составить список дескрипторов в рамках нескольких подгрупп по три человека. Экспертов просят указать описательные прилагательные, при помощи которых могут быть охарактеризованы представленные для оценки объекты (например, набор различных парфюмерных изделий). Затем описания, сформированные в подгруппах объединяются и унифицируются при обсуждении всей группой (до 18 человек). Общим принятием решения создается список дескрипторов, ограниченный предварительно заданным количеством. Такой подход широко применяется, особенно в области оценки качества продуктов питания (см., например, Hootman, 1992). Не отрицая его практической перспективы, отметим, что он не свободен от недостатков, связанных, во-первых, с отсутствием независимой оценки «веса» выбираемых дескрипторов, а во-вторых, с необходимостью использования описательных прилагательных, что существенно ограничивает словарь описания (в

такой процедуре вряд ли появится шкала «*похож на шум грузовика – похож на шум легкового автомобиля*»).

Нам представляется, что метод свободной вербализации дает больше информации для создания дескрипторов. Эта информация заключается в полученных из свободных описаний вербальных единицах. Фаза разработки обобщенных дескрипторов должна включать в себя процедуру, дающую испытуемым возможность самим классифицировать полученные вербальные единицы и давать название соответствующим семантическим группам. Для этого может быть использован, например, метод свободной классификации Миллера (Miller, 1969, 1971). Этот метод базируется на представлении о том, что семантическая близость двух объектов (в данном случае, семантическая близость двух вербальных единиц) пропорциональна числу их приписываний к определенному классу. Испытуемые должны объединить вербальные единицы в свободное число классов с точки зрения их близости. Имеется в виду близость для обозначения характеристик конкретных изучаемых объектов в условиях заданной деятельности. Затем испытуемым ставится задача дать название каждому классу вербальных единиц. В результате получаются семантические группы, обозначение которых наиболее соответствует представлению, сформированному у испытуемого относительно конкретного типа воспринимаемых событий. А относительный «вес» этих семантических групп вычисляется по данным их положения в вербальных портретах изучаемых событий. Разработанные таким образом шкалы будут непосредственно связаны с воспринимаемым качеством события.

\* \* \*

Представленный в этой главе материал подтверждает обоснованность предложенного психофизического подхода к изучению воспринимаемого качества событий естественной среды человека. Резюмируя проведенный анализ отметим следующее:

- Главный недостаток традиционной психофизики восприятия заключается в использовании стимульной парадигмы и в установке на получение однозначных зависимостей между стимулом и соответствующими

впечатлениями человека. Это, в частности, затрудняет применение психофизической методологии при изучении восприятия естественной среды. Отмеченное ограничение преодолевается с помощью понятия воспринимаемого качества, а экологическая направленность исследования реализуется посредством понятия события. Цель психофизического анализа заключается в том, чтобы установить соответствие между событиями повседневной жизни людей и их воспринимаемым качеством. Таким образом, в рамках психофизической парадигмы «от сложного к простому» открывается возможность измерения сложных перцептивных феноменов в условиях естественной среды.

- Парадигма «от сложного к простому» означает антропоцентрический подход к психофизическому исследованию. По мере усложнения событий соотношение между их «физической моделью» и «перцептивной моделью» меняется. Субъект, а не «физическая модель» события является отправной точкой психофизического анализа восприятия событий естественной среды. На передний план выходит оценка составляющих воспринимаемого качества, которая затем соотносится с наблюдаемыми и измеряемыми характеристиками события. Такая субъектная ориентация требует особого внимания к методической стороне организации эмпирического исследования и к вопросам проверки адекватности получаемых данных.
- Воспринимаемое качество становится своеобразным «измерительным инструментом» психофизического исследования, позволяющим оценивать события естественной среды. Процедурой «психофизического измерения» воспринимаемого качества является построение «вербальных портретов». Вербальные портреты воспринимаемых событий позволяют количественно соотносить разные события и их компоненты и, тем самым, формировать адекватное представление о событии по его описанию. На базе вербального портрета могут быть построены семантические шкалы, которые возможно использовать для оперативного оценивания событий определенного класса.

Следующая глава посвящена детальному описанию процедуры измерения воспринимаемого качества сложных событий с применением психофизической парадигмы «от сложного к простому».

## **10. Воспринимаемое качество как основа психофизического измерения событий естественной среды**

Представленное в этой главе исследование направлено на проверку возможности практической реализации предложенной нами экспериментальной парадигмы оценки воспринимаемого качества (парадигмы «от сложного к простому»). В качестве экспериментального материала было выбрано сложное, развивающееся во времени акустическое событие, изучение восприятия которого связывалось также и с решением конкретной практической задачи<sup>2</sup>. Речь идет о восприятии людьми городских шумов, прежде всего в части их раздражающего воздействия. Примером таких шумов являются звуки, сопровождающие действия поставщиков продуктов в магазины, расположенные в жилых кварталах спальных районов. Доставка таких грузов обычно осуществляется рано утром (в 5-6 часов). Очевидно, что производимый при этом шум нарушает спокойствие жителей. Именно такие акустические события были выбраны нами в качестве объекта экспериментального исследования.

В своей практической части исследование должно было выявить, (1) какие составляющие этого события воспринимаются людьми и (2) какие из этих составляющих воспринимаются как раздражающие.

Проведение такого исследования требует решения не только научных и практических задач, но и ряда организационных вопросов, связанных с подготовкой экспериментального материала, обеспечением адекватной ситуации предъявления акустического события испытуемому, выбором необходимых для анализа микроэпизодов события и т.д. На рисунке 38 показаны основные стадии и задачи организации исследования.

---

<sup>2</sup> Эксперименты и анализ данных проведены под нашим руководством в лаборатории вибраций и акустики Института прикладных исследований г. Лион, Франция (LVA, INSA de Lyon). Запись акустического события осуществлена Е. Гейсснер под руководством Е. Паризе (Geissner, Parizet, Nosulenko, 2006a, 2006b).

Звуковая запись акустического события, подготовка и проведение экспериментов составляли предварительную стадию исследования. На этом же предварительном этапе осуществлялась индексация внешне-наблюдаемых характеристик изучаемого события, а также предварительная индексация поучаемых в эксперименте вербальных описаний события. Все это необходимо для выявления в акустическом событии тех микроэпизодов, которые можно рассматривать в качестве отдельно предъявляемых в эксперименте объектов восприятия. С этого начинается основная стадия «проведения» эксперимента и анализа данных. Т.е., на предварительном этапе из целостного содержания воспринимаемого качества события выделяются те его составляющие, которые могут быть подвергнуты независимому анализу и, тем самым, могут рассматриваться как последовательные «предъявления» испытуемому в процессе психофизического эксперимента. Затем «моделируется» такой эксперимент и проводится соответствующий анализ данных.

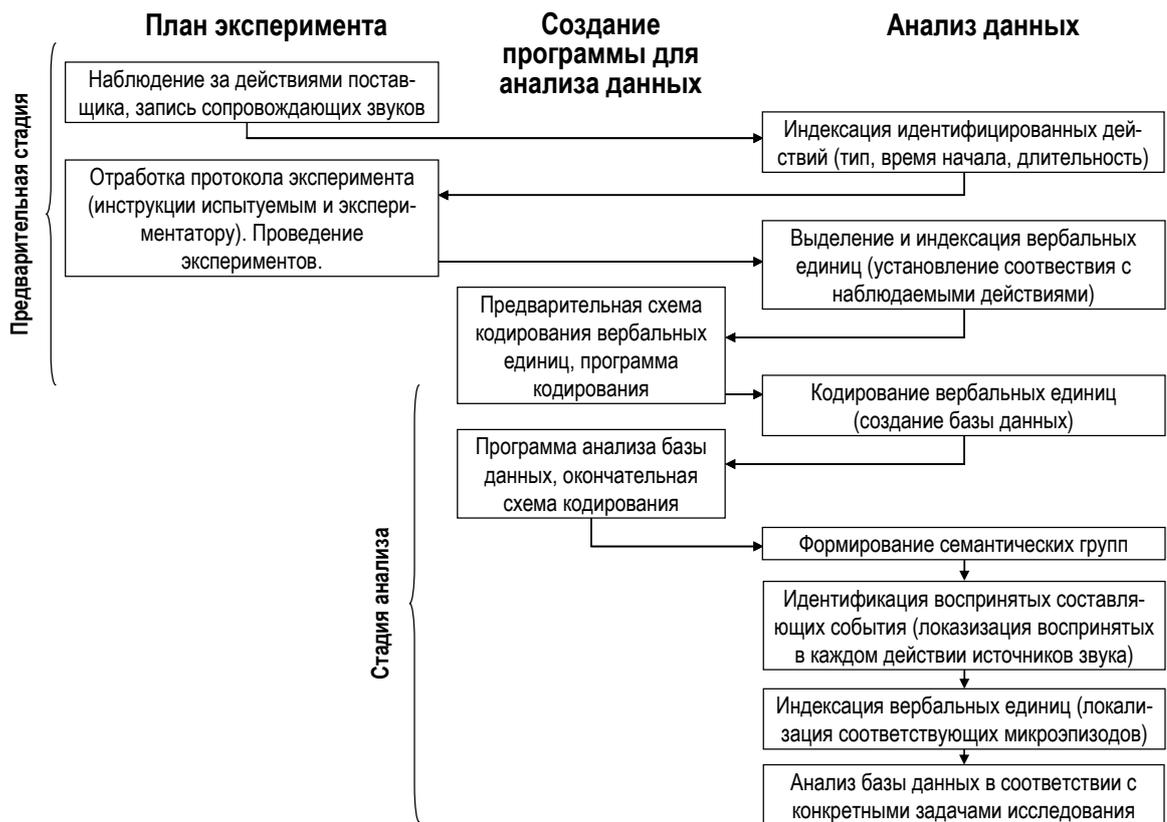


Рис. 38. Различные стадии и задачи организации исследования.

Рассмотрим некоторые детали подготовки и проведения исследования, а также основные результаты анализа данных.

Изучаемым акустическим событием были шумы, сопровождающие действия поставщиков товаров. В данном случае это были действия водителя грузовика, на котором привозились товары. Для организации исследования была осуществлена цифровая стереофоническая запись звука при помощи акустического манекена (искусственная голова) установленного на расстоянии 7,5 м от происходящего события. Такая запись при бинауральном прослушивании позволяет создать пространственные представления достаточно близкие к естественным (Блауэрт, 1979). Аналогичный вид записи использовался нами и при изучении воспринимаемого качества шумов внутри автомобиля.

Общая длительность записи акустического события составила 5 минут 19 секунд и включала следующие пять наблюдаемых ситуаций.

Ситуация 1: прибытие поставщика (подъезд и остановка автомобиля, выход водителя из кабины).

Ситуация 2: подготовка к разгрузке товара (манипуляции с боковой дверью и гидравлическим погрузчиком).

Ситуация 3: разгрузка (наполнение грузовой тележки, провоз груза по кузову, провоз груза по мостовой, возврат тележки в кузов).

Ситуация 4: подготовка автомобиля к отъезду (манипуляции с боковой дверью и гидравлическим погрузчиком).

Ситуация 5: отъезд поставщика (переход водителя в кабину, ускорение и отъезд автомобиля).

Действия поставщика в каждой ситуации сопровождались разнообразными звуками (хлопанье дверей, скрип подвески, шаги по мостовой и по кузову автомобиля, звук катящейся тележки, шум поднимающегося или опускающегося гидравлического погрузчика и т.п.). Эти «микроэпизоды» различаются в широком диапазоне как собственно источником звука, так и его интенсивностью, длительностью, динамикой и т.д.

### **10.1. Экспериментальное моделирование естественной ситуации**

Записанные шумы предъявлялись испытуемым в психоакустическом эксперименте. Испытуемые вводились в ситуацию при помощи инструкции: *«это грузовик, остановившийся под вашим окном в пять часов утра для того, чтобы доставить продукты в магазин, находящийся в вашем доме»*. Кроме того, им предъявлялись фотографии, на которых были видны основные источники возможных шумов (открытая боковая дверь, опускающийся гидравлический погрузчик и т.п.).

В экспериментах участвовали 41 человек (21 женщина и 20 мужчин, средний возраст 38 лет). Из них 71% - городские жители, остальные живут в ближайшем пригороде. С каждым из испытуемых было проведено 3 экспериментальные серии.

В первой серии испытуемых просили идентифицировать и вербально описать звуковые источники, составляющие акустическое событие. Вербализации записывались на цифровой магнитофон, позволяющий при анализе синхронизировать предъявляемый звук и конкретные моменты речевых описаний. Задачей анализа было выявить, насколько адекватно испытуемые воспринимают записанную ситуацию в результате прослушивания ее звуковой части.

Во второй серии испытуемые должны были при помощи реостата на пульте указать степень раздражающего воздействия в каждый из моментов события: чем неприятнее звук, тем больше отклонение положения реостата от нулевого значения. Данные отклонения регистрировались компьютером и обрабатывались в реальном времени. По этим данным предполагалось выяснить, возможно ли шкалировать степень раздражающего воздействия шумов непосредственно при непрерывном прослушивании. Эту оценку мы предполагали получить в результате сопоставления данных шкалирования с данными вербальных описаний, полученных в 3-й серии экспериментов.

В третьей серии испытуемые сравнивали и описывали звуковые источники, обращая внимание на характер их раздражающего воздействия. При этом они имели возможность останавливать звуковую программу для детального описания, многократно прослушивать отдельные ее участки, возвращаться к уже прослушанным участкам для уточнения своих суждений и т.п. Испытуемые были абсолютно свободны в выборе стратегии прослушивания и описания акустического

события. Вербализации записывались на цифровой магнитофон синхронно с прослушиваемым в каждый момент времени участком звуковой программы. Регистрировались все манипуляции испытуемого: остановка программы, возврат к уже прослушанному участку, число остановок и возвратов, и т.д.

Главная задача этого анализа – определить значимые для восприятия составляющие изучаемого акустического события: какие источники идентифицируются испытуемым при прослушивании записи события, какие операции водителя ассоциируются с этими источниками. Другая задача анализа касается оценки раздражающего воздействия воспринимаемых индивидом источников звука и операций с ними. Наконец, третья задача связана с нахождением в звукозаписи изучаемого события тех участков, которые соответствуют моментам идентификации испытуемыми воспринимаемых источников звука и соответствующих операций.

Вербальный анализ осуществлялся в соответствии с процедурами, аналогичными описанным в других разделах этой книги. Различие заключалось только в том, что индексация данных осуществлялась не по отношению к исходно выделенным и независимо предъявляемым в эксперименте объектам (например, шумам отдельных автомобилей) а по отношению к событиям, которые были определены в качестве отдельных эпизодов самими испытуемыми.

В рамках данного исследования формирование базы данных вербальных единиц включало 3 основных этапа:

- индексация вербальных единиц,
- кодирование вербальных единиц в соответствии с их значениями,
- локализация микроэпизодов акустического события, соответствующих каждому идентифицированному испытуемыми источнику звука.

Введенные таким образом в базу данных индексы и коды позволяют осуществлять анализ всей совокупности собранных данных, т.е. выбирать информацию определенной категории и проверять возможную связь между разными группами данных.

**При индексации** для каждой вербальной единицы должно быть установлено соответствие между параметрами, характеризующими условия эксперимента, данными об испытуемом и исходной информацией о воспринимаемом в данный

момент события. На этом этапе может также осуществляться «взвешивание» вербальной единицы: в зависимости от ее положения в высказывании, от числа повторений, от общего количества вербальных единиц продуцированных каждым испытуемым и т.д. (подробнее см. Nosulenko, Samoilenko, 1997, 2001). Такое взвешивание позволяет учесть положение вербальной единицы в общем протоколе и во всем контексте референтов, используемых группой испытуемых. Например, вербальные единицы «*чуть-чуть неприятно*», «*неприятно*» et «*совершенно невыносимо*» относятся к одной категории («раздражающий»), но имеют разный «вес» в общей группе суждений, продуцированных испытуемыми.

На этапе индексации заполняются следующие поля базы данных:

- **Поле «Sb»:** индекс, соответствующий номеру испытуемого в списке участников эксперимента (1-41);
- **Поле «Серия»:** индекс, соответствующий номеру экспериментальной серии (1 или 3);
- **Поле «Ситуация»:** индекс, соответствующий номеру наблюдаемой ситуации (1 –6);
- **Поле «VUW»:** коэффициент «взвешивания» вербальной единицы (0,5; 1,0 или 1,5)<sup>3</sup>.

Этапы кодирования вербальных единиц организовывались в соответствии с упрощенной схемой, представленной на рисунке 39.

---

<sup>3</sup> Для упрощения процесса индексации, мы вводили только три градации взвешивания: величина 1,0 соответствует относительно нейтральным суждениям («*это неприятно*»), величина 0,5 – относительно слабым оценкам («*раздражает не сильно*»), величина 1,5 – очень выраженным оценкам («*это сильно раздражает*», «*невозможно слышать*»). В наших работах было показано, что такой тип взвешивания существенно увеличивает достоверность результатов последующего статистического анализа (Nosulenko, Samoilenko, 1997, 2001).



Рис. 39. Этапы кодирования вербальных единиц.

Вербальная единица может описывать звуковые источники, распознаваемые испытуемым в определенном пространстве как результат некоторой деятельности водителя (операции с источниками звука). Схема кодирования направлена на установление связи между этими двумя группами вербальных единиц (источники звука и производимые с ними операции). Мы представляем здесь в качестве примера только финальный результат формирования категорий кодирования: следствие объединения и предварительного статистического анализа данных 41 испытуемого. Принципы кодирования, в части отнесения вербальных единиц к той или иной категории описаны в уже упомянутых наших работах, а также в главе 6 данной книги.

Вербальные единицы, характеризующие пространство, в котором происходит воспринимаемый эпизод события, кодировались в поле **«Пространство»** в соответствии с тремя общими категориями: *«внешнее»* (событие происходит снаружи грузовика), *«кабина»* (событие в кабине грузовика) и *«кузов»* (событие в кузове грузовика).

Вербальные единицы, характеризующие идентифицированные испытуемыми источники звука кодировались в поле **«Источник»** в соответствии со списком таблицы 4.

Таблица 4. Список кодов поля «Источник».

Код в базе данных	Описание, пример вербальных единиц
\	никакой источник не идентифицирован
грузовик	идентификация грузовика или мотора грузовика: <i>«грузовик приехал», «мотор заработал»</i>
дверь	идентификация двери: <i>«он сильно хлопнул дверью»</i>
погрузчик	идентификация погрузчика: <i>«это шум погрузчика»</i>
тележка	идентификация грузовой тележки: <i>«он должен нагрузить свою тележку»</i>
водитель	идентификация присутствия водителя: <i>«он бродит по кузову»</i>
домкрат	идентификация «пневматики» (или «гидравлики», или «электрического мотора»), связанных с функционированием погрузчика: <i>«шум пневматика: это маленький лифт»</i>
подвеска	идентификация движений подвески автомобиля: <i>«подвеска сильно скрипит»</i>

Вербальные единицы, связанные с описанием операций, локализованных в услышанном испытуемыми событии, кодировались в поле «Операция» согласно списку, обусловленному соответствующими источниками звука (за исключением источников «домкрат» и «подвеска», для которых в поле «операция» всегда вводился код «\»). В таблице 5 показаны коды поля «Операция».

Таблица 5. Список кодов поля «Операция».

Код в базе данных	Описание, пример вербальных единиц
\	никакое действие не локализовано
грузовик \ ускоряться грузовик \ трогаться грузовик \ приближаться грузовик \ маневрировать грузовик \ останавливаться грузовик \ тормозить грузовик \ работать	« <i>уезжая, грузовик ускоряется</i> » « <i>он трогается</i> » « <i>это приехал грузовик</i> » « <i>он маневрирует</i> » « <i>шум останавливающегося грузовика</i> » « <i>слышу шум тормозов</i> » « <i>он оставил мотор включенным</i> »
дверь \ открывать дверь \ закрывать дверь \ манипулировать дверь \ стучать	« <i>открылась дверь кабины</i> » « <i>дверь закрылась</i> » « <i>что-то происходит с дверью:, много шума</i> » « <i>это стучит боковая дверь, когда ее двигают</i> »
погрузчик \ поднимать погрузчик \ опускать погрузчик \ открывать погрузчик \ закрывать погрузчик \ манипулировать погрузчик \ стучать	« <i>шум поднимающегося погрузчика</i> » « <i>опускается погрузчик, который сзади</i> » « <i>открывается дверь заднего погрузчика</i> » « <i>похоже, что погрузчик закрылся</i> » « <i>какие-то действия с погрузчиком</i> » « <i>сильный стук, когда погрузчик достиг земли</i> »
тележка \ перемещать тележка \ поднимать тележка \ опускать тележка \ манипулировать тележка \ стучать	« <i>нужно прокатить тележку по земле</i> » « <i>это тележка въехала на платформу</i> » « <i>эта штука съезжает с грузовика на землю</i> » « <i>это тележка: непонятно, что с ней делают</i> » « <i>удар: это, скорее всего, тележка упала</i> »
водитель \ входить водитель \ выходить водитель \ перемещаться водитель \ манипулировать	« <i>водитель вошел в кабину</i> » « <i>он закрыл дверь и спустился на мостовую</i> » « <i>он болтается вокруг своего грузовика</i> » « <i>он, непонятно, зачем, возится со своими железками</i> »

Каждая вербальная единица кодировалась затем в соответствии с оценочными суждениями, даваемыми испытуемыми в отношении источника звука и/или связанной с ним операции. Этот вид кодирования осуществлялся при заполнении поля «**Дескриптор**» в соответствии с оценочными категориями, представленными ниже (Таблица 6). Кодирование оценок касалось только данных третьей серии (за исключением оценки «понятный»).

Таблица 6. Список кодов поля «Дескриптор».

Код в базе данных	Описание, пример вербальных единиц
\	нет никакого оценочного суждения
раздражающий	«эти шумы не раздражают», «это невыносимо!»
громкий	«не громко», «он слишком сильно хлопает»
высокий	«шум достаточно высокий»
резкий	«это серия резких ударов»
понятный	«мне неясно, поднимается он или опускается»
скрипящий	«поднимаясь, погрузчик немного поскрипывает»
продолжительный	«это погрузчик поднимается: шум слишком долго длится»
металлический	«это сопровождается металлическими призвуками»
монотонный	«попискивания при опускании, которые слишком... монотонны», «однородный шум»
реверберирующий	«сильная реверберация в кузове», «каждый звук сопровождается эхо»
свистящий	«опять начался свист», «мотор свистит как сирена»
воздушный	«широх выходящего воздуха», «воздух пневматического подъемника»
глухой	«глухой шум»
вибрирующий	«все вибрирует»

Затем каждый дескриптор кодировался в поле «Направленность», в зависимости от позитивной («он хлопнул очень **сильно**» - код «да» для дескриптора «громкий») или негативной («звук достаточно **тихий**» - код «нет» для дескриптора «громкий») направленности оценок.

## 10.2. Локализация микроэпизодов акустического события

Задача этого анализа заключалась в определении общих для всей группы испытуемых категорий суждений, связанных с идентификацией некоторого целостного микроэпизода акустического события и локализацией соответствующего момента в записи этого события. Для предварительного анализа были объединены данные вербализаций, полученных в первой и третьей сериях эксперимента. Использовалась следующая процедура.

Для каждого микроэпизода, в котором испытуемые узнавали конкретный источник звука или целостную ситуацию определялся процент одинаковых для всех идентификаций. Пример описания такой целостной ситуации: «водитель манипулирует со своей тележкой ... по-видимому он ее уронил: я слышу очень сильный металлический удар; при этом он рассыпал все ее содержимое... это все происходит внутри закрытого кузова – звук сильно реверберирует, а удары усиливаются металлическим корпусом грузовика...». Затем соседние микроэпизоды укрупнялись (путем объединения) до тех пор, пока процент одинаковых узнаваний

не достигал уровня 75%. Полученные таким образом микроэпизоды считались отдельным элементом акустического события; последующий анализ проводился для каждого микроэпизода независимо. Другими словами, мы определяли, какие элементы акустического события выделялись большинством испытуемых в качестве составляющих, характеризующих разные этапы развивающегося во времени события.

Было проведено 4 цикла таких последовательных итераций, в результате которых выделено 28 микроэпизодов, со средней длительностью 11,4 секунды. Самый короткий микроэпизод (№23) длится 1 секунду. Самый продолжительный (№8) звучит 27 секунд. В каждом из этих микроэпизодов более 75% испытуемых однозначно идентифицировали источники звука и соответствующие им операции поставщика. Например: *«водитель закрыл дверь кабины»*, *«он опускает погрузчик»*, *«он везет тележку с грузом внутри кузова»*, *«он везет пустую тележку по мостовой»*. В отношении пяти наблюдаемых ситуаций микроэпизоды распределились следующим образом: ситуация 1 – пять микроэпизодов (1-5), ситуация 2 – пять микроэпизодов (6-10), ситуация 3 – шесть микроэпизодов (11-16), ситуация 4 – пять микроэпизодов (17-21), ситуация 5 – семь микроэпизодов (22-28).

Анализ данных второй серии экспериментов (шкалирование степени раздражающего воздействия при помощи реостата) показал, что испытуемые достаточно точно реагируют на смену воспринимаемых эпизодов события. Этот анализ позволил уточнить начало и конец (с точностью до 1 секунды) каждого из 28 микроэпизодов, определенных по вербальным данным. Однако этот метод не позволил оценить степень раздражающего воздействия каждого эпизода и, тем более, не позволил определить содержание идентифицированного звука. Поэтому основные характеристики восприятия акустических событий выявлялись из вербализаций, полученных в первой и третьей серии экспериментов.

Таким образом, процедура предъявления акустического события в эксперименте может быть описана по аналогии со стандартной психофизической процедурой, где «испытуемым последовательно предъявлялось 28 звуковых эпизодов, каждый из которых характеризовал определенный звуковой источник. Для каждого звука измерялись их акустические параметры (спектральный состав, интенсивность, длительность и т.д.). Задачей испытуемых было детально описать

прослушанные звуковые отрывки, объяснив содержание услышанного и свое отношение к нему, в первую очередь, с точки зрения его «приятного» или «неприятного» воздействия.

Еще раз обратим внимание на то, что представленная выше экспериментальная ситуация является именно «аналогией» стандартной психофизической процедуре. В действительности испытуемым предъявлялось одно целостное акустическое событие. Инструкция относилась только к этому целостному событию. А 28 микроэпизодов были выделены самими испытуемыми при их оценке «воспринимаемого качества» события. Другими словами, испытуемые обнаружили 28 разных ситуаций, каждая из которых имеет собственную характеристику воспринимаемого качества.

Не останавливаясь подробно на деталях кодирования вербальных единиц, отметим, что, в соответствии с практическими задачами исследования, база данных позволяла осуществлять группировку вербальных единиц по отношению к каждому воспринятому микроэпизоду по трем главным направлениям:

Из вербальных описаний, сделанных испытуемыми в третьей серии эксперимента было выделено 3054 вербальных единицы, каждая из которых индексировалась по отношению к соответствующему микроэпизоду (в базу данных было введено дополнительное поле «**Микроэпизод**», в которое вносились соответствующие цифры от 1 до 28) и кодировалась в соответствии с показанными выше принципами. Рисунок 40 дает представление о распределении числа вербальных единиц (среднее для группы испытуемых) отнесенных к каждому из 28 воспринятых микроэпизодов в процессе прослушивания акустического события. На этом же рисунке показано изменение интенсивности звука во времени развивающегося события. Положение каждого столбика гистограммы определяет начало соответствующего микроэпизода.

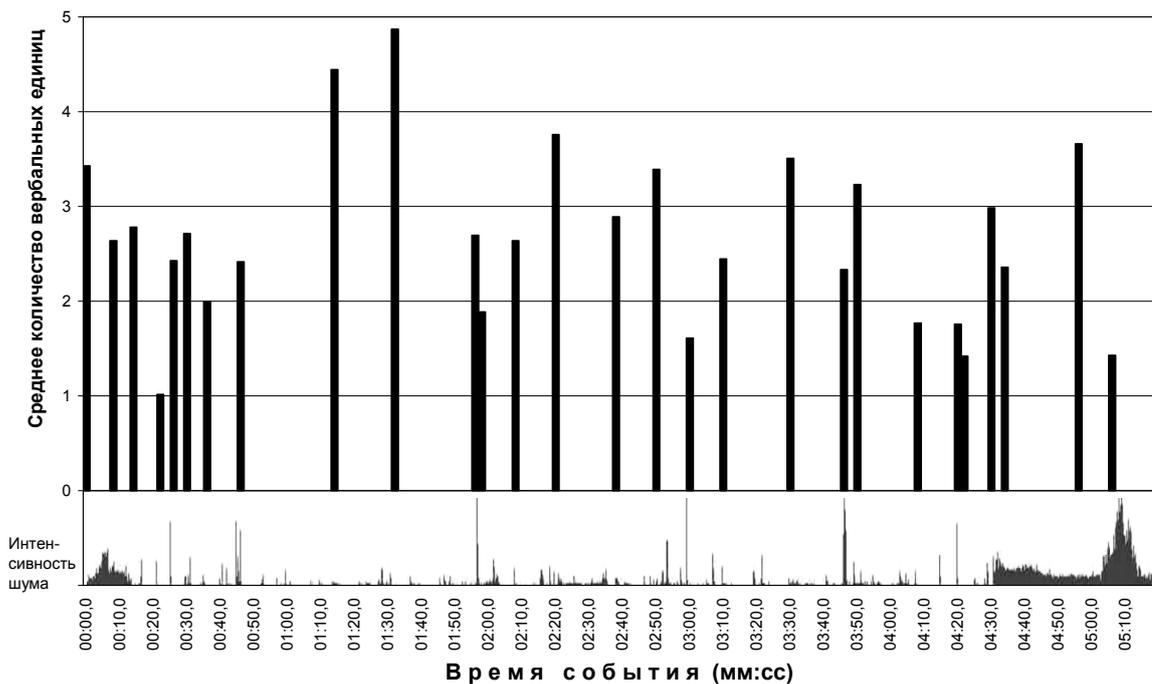


Рис. 40. Распределение вербальных единиц по микроэпизодам (усреднение по группе из 41 испытуемых)

Как видно из рисунка, среднее количество вербальных единиц распределяется от 1 (микроэпизод №4: в среднем, каждый испытуемый один раз дал какую-то оценку этому звуку) до 4,8 (микроэпизод №10 – в среднем, почти пять суждений каждого испытуемого).

На следующих этапах анализа будет уточнено содержание каждого микроэпизода, так, как оно было воспринято испытуемыми.

### 10.3. Идентификация предметных составляющих акустического события

Для каждого из 28 микроэпизодов, локализованных в акустическом событии, было посчитано число вербальных единиц, отнесенных к соответствующему источнику звука. Рисунки 41-45 иллюстрируют результаты анализа для пяти наблюдаемых ситуаций.

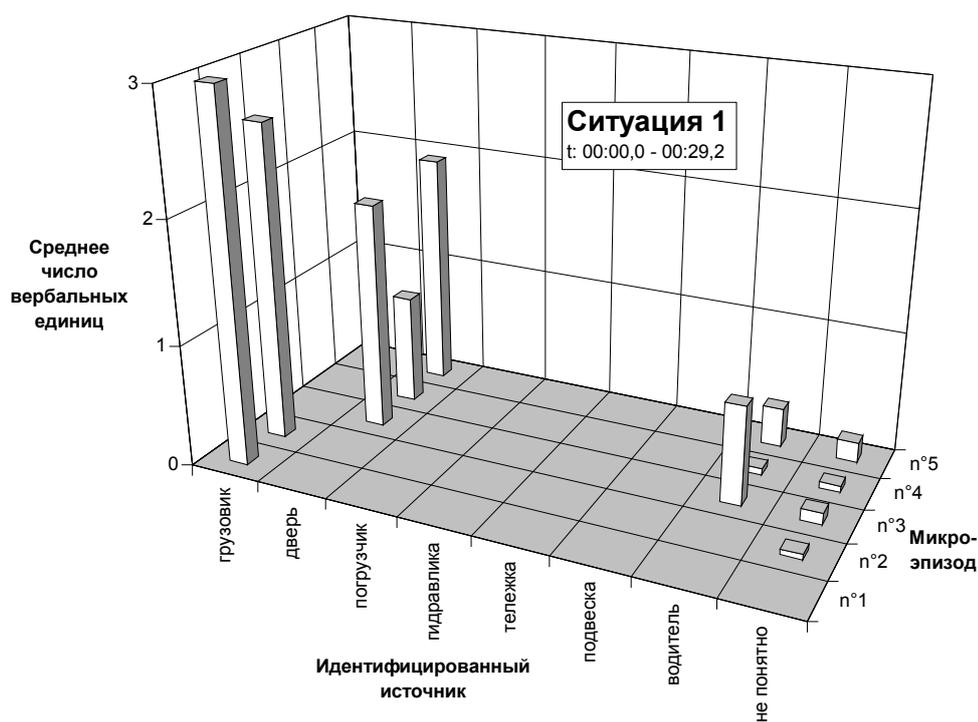


Рис. 41. Источники, воспринятые в микроэпизодах ситуации 1.

Как следует из рисунка, эта ситуация отмечена сильным присутствием звукового источника «грузовик» в микроэпизодах 1 и 2 ( $p < 0,001$ ) и источника «дверь» в микроэпизодах 3 и 5 ( $p < 0,001$ ). В микроэпизоде 4 также воспринимается звуковой источник «дверь», однако его присутствие статистически не значимо по отношению к другим оценкам данного микроэпизода. В микроэпизоде 3 также обнаруживается источник «водитель» (n.s.). Количество неидентифицированных источников незначительно во всех микроэпизодах.

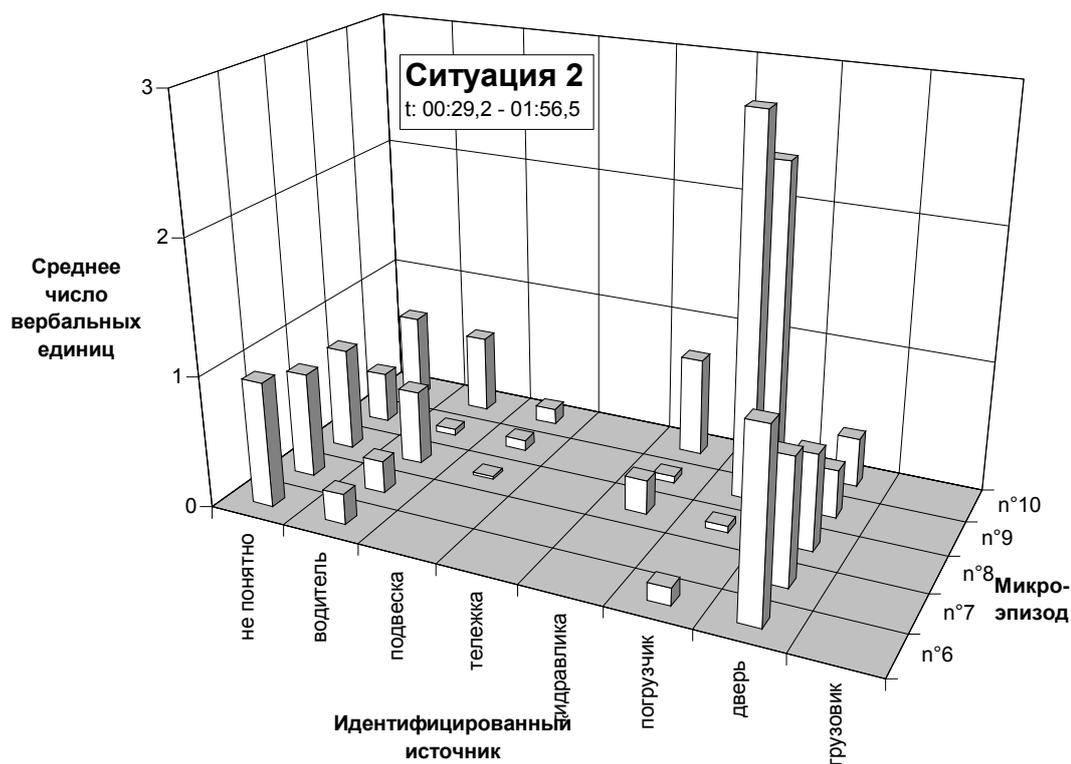


Рис. 42. Источники, воспринятые в микроэпизодах ситуации 2.

Вторая наблюдаемая ситуация отмечена сильным присутствием звукового источника «дверь» в микроэпизодах 6 и 7 ( $p < 0,001$ ), а также хорошо локализован «погрузчик» в микроэпизодах 9 и 10 ( $p < 0,001$ ). В восьмом микроэпизоде испытуемые также слышат «дверь» и присутствие «водителя», однако эти данные статистически не значимы по отношению ко всему контексту источников звука, выявленных испытуемыми при прослушивании данного участка акустического события. В микроэпизоде 10 (также незначимо) обнаруживается источник «домкрат», который сопутствует работе «погрузчика». Можно отметить еще, что число воспринятых, но не идентифицированных источников звука (категория «не понятно») достаточно высоко.

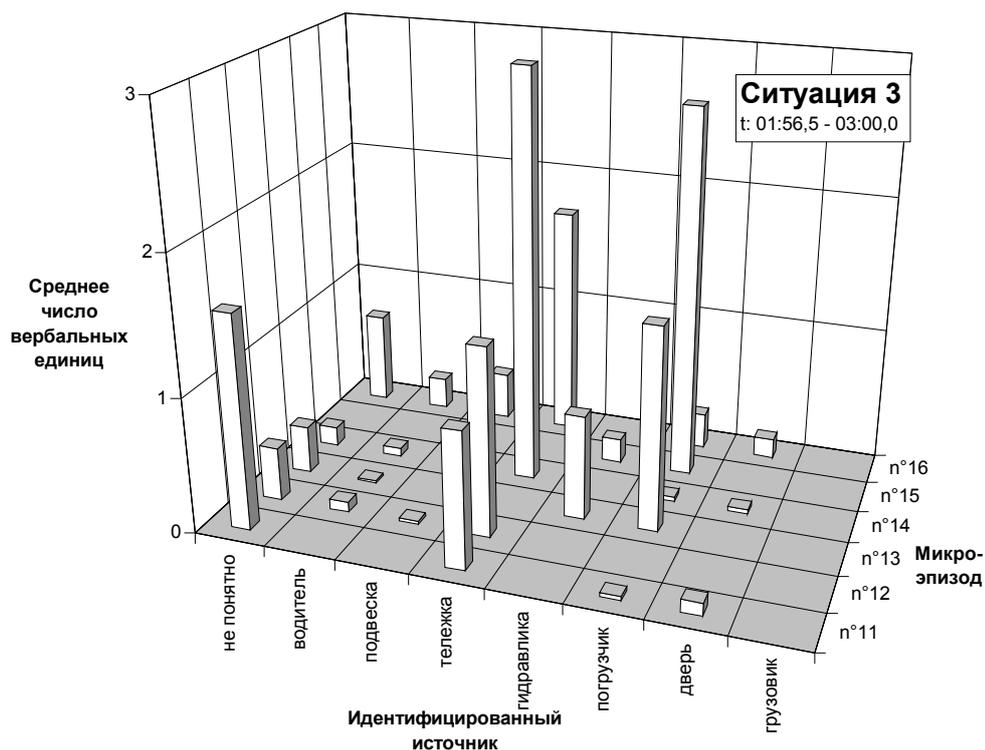


Рис. 43. Источники, воспринятые в микроэпизодах ситуации 3.

В третьей ситуации в качестве значимых составляющих обнаруживаются, прежде всего, «*погрузчик*» и «*тележка*». «*Погрузчик*» узнается в микроэпизодах 13 и 15 ( $p < 0,001$ ), а источник «*тележка*» локализуется в микроэпизодах 11, 12, 14 и 16 ( $p < 0,001$ ). В микроэпизоде 13 вместе с «*погрузчиком*» испытуемые слышат также и «*домкрат*» (n.s.). Число не понятых источников больше всего в микроэпизодах 11 и 16.

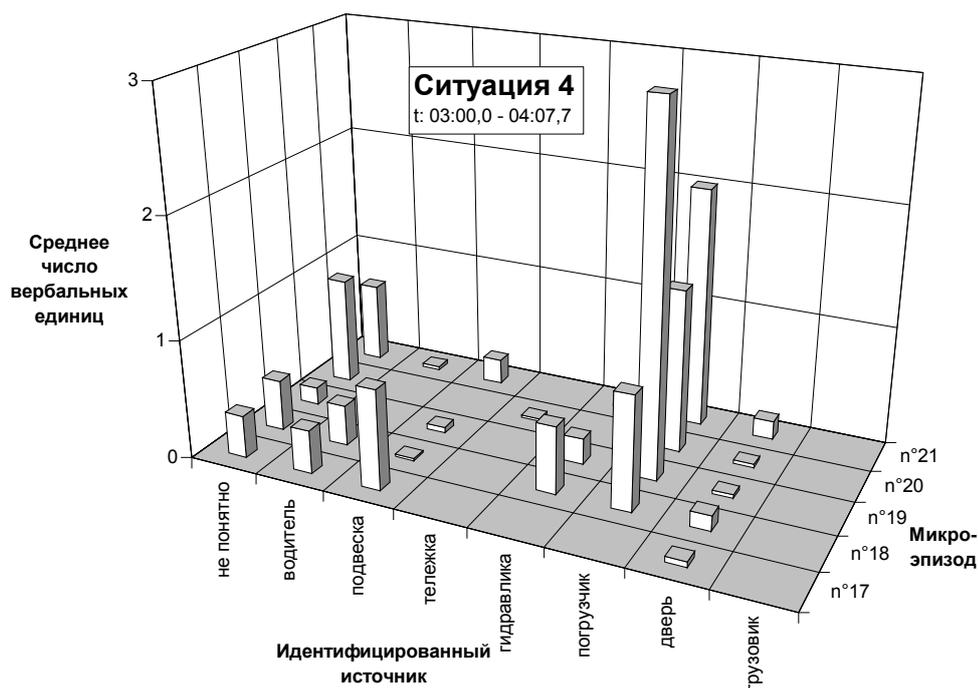


Рис. 44. Источники, воспринятые в микроэпизодах ситуации 4.

Четвертая ситуация отмечена, прежде всего, восприятием источника «*погрузчик*» (значимая представленность в микроэпизодах 19, 20 и 21). Также, как и в предыдущих ситуациях, звук «*погрузчика*» сопровождается шумом «домкрата» (n.s.). Новый источник – «*подвеска*» проявляется в микроэпизоде 17 ( $p < 0,001$ ); этот звук сопровождается перемещениями «*водителя*» (n.s.). Категория «*непонятно*» наиболее представлена в описаниях микроэпизодов 20 и 21.

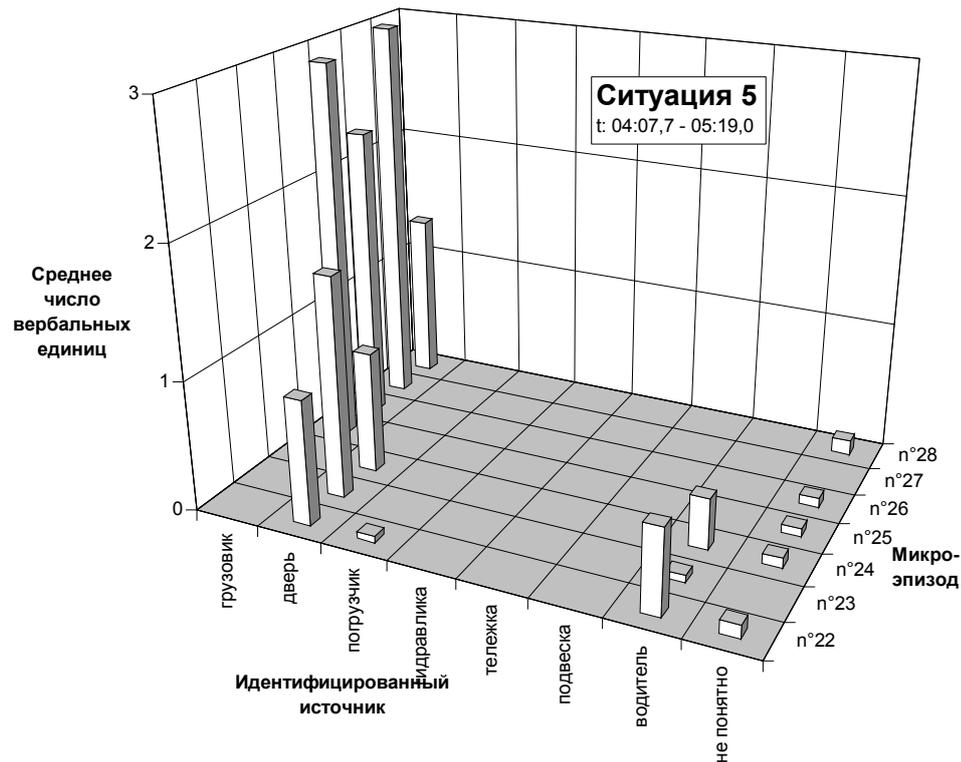


Рис. 45. Источники, воспринятые в микроэпизодах ситуации 5.

Пятая наблюдаемая ситуация очень похожа на первую. Она отмечена сильным присутствием звукового источника «*грузовик*» (микроэпизоды 25, 26, 27 и 28,  $p < 0,001$ ) и источника «*дверь*» (микроэпизоды 22, 23 и 24). Однако здесь данные, характеризующие звуковой источник «*дверь*», статистически значимы только при восприятии микроэпизода 23. В двух других микроэпизодах источник «*дверь*» воспринимается в совокупности с источником «*водитель*» (n.s.). Количество неидентифицированных источников, также, как и в первой ситуации, незначительно во всех микроэпизодах.

#### 10.4. Идентификация операциональных составляющих акустического события

Одно из направлений детального анализа полученных данных касается выявления операций, идентифицированных испытуемыми в разных микроэпизодах.

Прежде всего мы представим глобальные результаты распределения операций, воспринимаемых одновременно с идентифицируемыми источниками звука во всей совокупности микроэпизодов. Затем будут показаны несколько

примеров, касающихся распределения операций внутри отдельных микроэпизодов. В двух случаях речь будет идти только о значимых источниках (см. предыдущий раздел).

На рисунке 46 показаны результаты анализа вербальных описаний, относящихся к данным по узнаванию операций, которые сопутствуют активности звукового источника «грузовик».

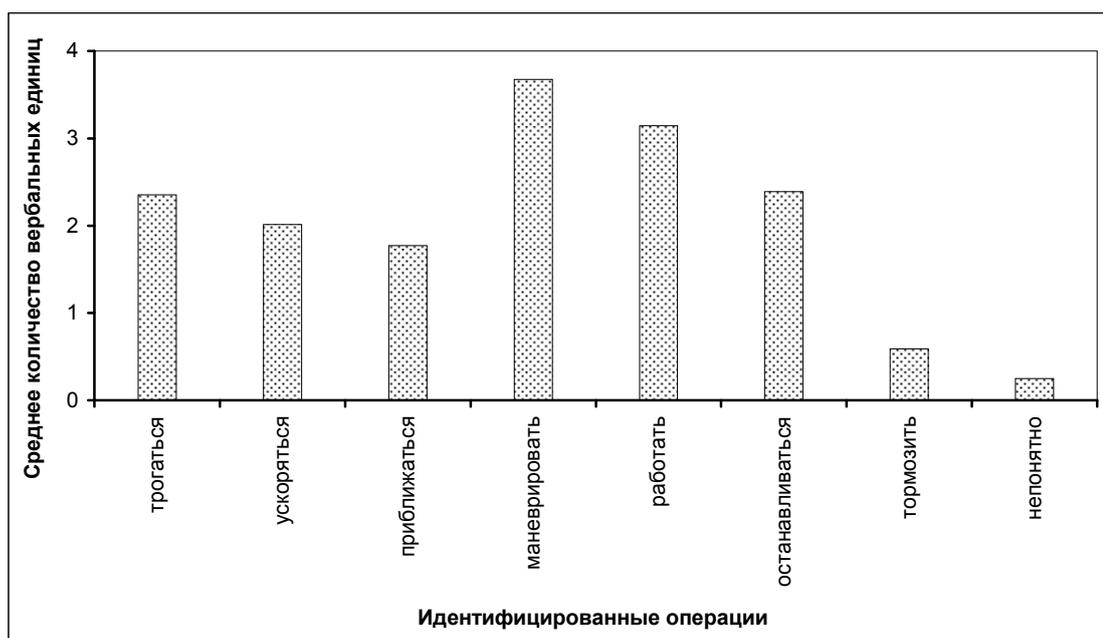


Рис. 46. Операции, идентифицированные при восприятии звукового источника «грузовик».

На следующем рисунке (рис. 47) показаны микроэпизоды, в которых значимой характеристикой является источник «погрузчик». Как видно из рисунка, основная активность этого источника связана с операциями «поднять» и «опустить» (платформу) или же с общими манипуляциями погрузчика. Все эти операции сопровождаются значительным числом шумов, представляющих собой «удары». Следует отметить, что именно с этим источником связывалось раздражающее действие шума в ситуациях 2, 3 и 4.

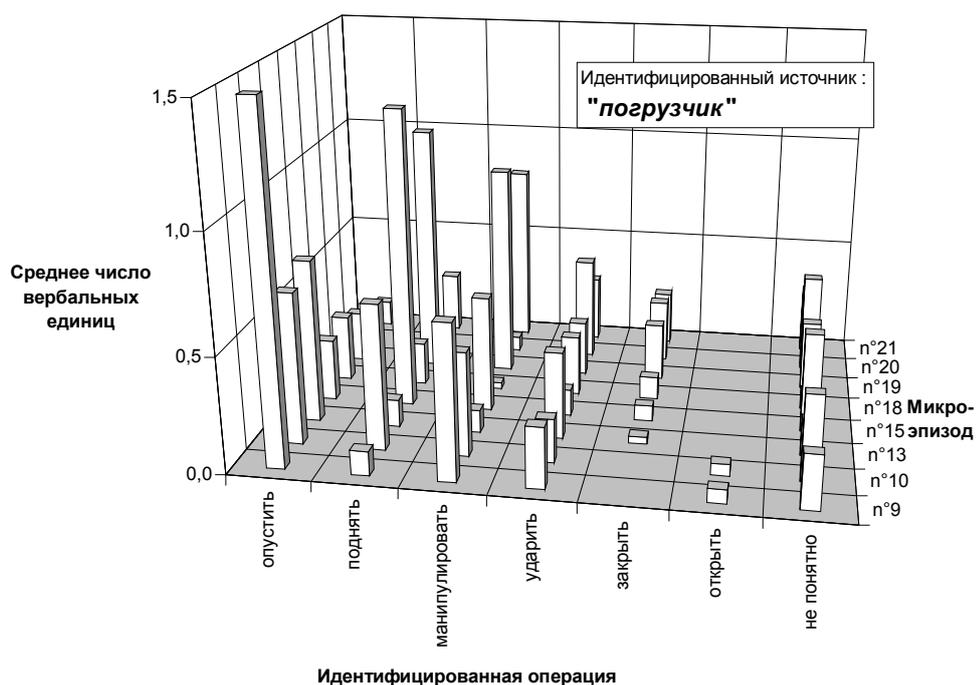


Рис. 47. Операции, связанные с источником «погрузчик».

Подобный анализ был проведен относительно каждого типа идентифицированных испытуемыми источников и для каждого микроэпизода отдельно. В таблицах 7 и 8 представлены интегральные данные проведенного анализа.

Таблица 7 содержит описание микроэпизодов, сделанное по результатам анализа вербализаций всей группы испытуемых. Речь идет только о статистически значимых предметных и операциональных составляющих воспринимаемого качества. Так, например, в микроэпизоде 18 идентифицирован звуковой источник «погрузчик», который, неясно, «опускается» или «поднимается», а затем «ударяет» по плохо идентифицированному объекту; при этом идентифицируется звук «домкрата» (мотора погрузчика). Здесь видно, что в данном микроэпизоде испытуемые разделяют звуки самого погрузчика (связанные с его перемещениями скрипы, постукивания и т.п.) и мотор («домкрат»), который обеспечивает перемещение вверх или вниз погрузчика. Вместе с тем, само направление перемещения узнается в этом микроэпизоде не достаточно четко, в отличие, например, от микроэпизодов 9 или 15.

**Таблица 7.** Звуковые источники и операции, идентифицированные испытуемыми при восприятии акустического события: **жирным** шрифтом выделены источники, узнаваемые более, чем в 75% случаев. *Курсивом* обозначены связанные с ними операции.

Ситуация	Микро-эпизод	Начало	Длительность	Воспринятый звуковой источник и связанные с ним операции
<b>1</b>	1	00:00,0	00:07,5	<b>«грузовик приближается»</b> , <b>«грузовик останавливается»</b>
	2	00:07,5	00:06,3	<b>«грузовик останавливается»</b>
	3	00:13,8	00:07,3	<b>«водитель выходит из кабины»</b> , <b>«водитель закрывает дверь»</b> , <b>«водитель перемещается по мостовой»</b>
	4	00:21,1	00:04,3	<b>«водитель открывает дверь»</b>
	5	00:25,4	00:03,8	<b>«водитель закрывает дверь»</b>
<b>2</b>	6	00:29,2	00:07,0	<b>«водитель открывает дверь»</b>
	7	00:36,2	00:10,3	<b>«водитель открывает дверь»</b> , <b>«он закрывает дверь»</b>
	8	00:46,5	00:27,0	<b>«водитель перемещается по мостовой»</b> , <b>«он открывает дверь или манипулирует с дверью»</b> , <b>«слышится звук домкрата»</b>
	9	01:13,5	00:18,3	<b>«погрузчик опускается»</b> , <b>«водитель манипулирует с погрузчиком»</b> , <b>«погрузчик ударяет по чему-то»</b>
	10	01:31,8	00:24,7	<b>«погрузчик опускается или поднимается»</b> , <b>«водитель перемещается»</b> , <b>«слышится звук домкрата»</b> , <b>«водитель манипулирует с погрузчиком»</b>
<b>3</b>	11	01:56,5	00:01,4	<b>«тележка ударяет по чему-то»</b>
	12	01:57,9	00:09,7	<b>«тележка перемещается»</b>
	13	02:07,6	00:13,0	<b>«погрузчик опускается и ударяет по чему-то»</b> , <b>«слышится звук домкрата»</b>
	14	02:20,6	00:17,2	<b>«тележка перемещается»</b>
	15	02:37,8	00:11,3	<b>«погрузчик поднимается»</b> , <b>«водитель манипулирует с погрузчиком»</b> , <b>«погрузчик опускается»</b>
	16	02:49,1	00:10,9	<b>«тележка перемещается»</b> , <b>«водитель манипулирует с тележкой»</b> , <b>«тележка ударяет по чему-то»</b> , <b>«слышится звук подвески»</b>
<b>4</b>	17	03:00,0	00:09,7	<b>«слышится звук подвески»</b> , <b>«водитель перемещается»</b>
	18	03:09,7	00:19,8	<b>«погрузчик поднимается или опускается»</b> , <b>«погрузчик ударяет по чему-то»</b> , <b>«слышится звук домкрата»</b>
	19	03:29,5	00:15,5	<b>«погрузчик поднимается»</b> , <b>«водитель манипулирует с погрузчиком»</b> , <b>«погрузчик ударяет по чему-то, водитель закрывает погрузчик»</b>
	20	03:45,0	00:04,0	<b>«погрузчик ударяет по чему-то, водитель закрывает погрузчик»</b>
	21	03:49,0	00:18,7	<b>«водитель манипулирует с погрузчиком»</b> , <b>«он закрывает погрузчик»</b> , <b>«погрузчик поднимается и ударяет»</b>
<b>5</b>	22	04:07,7	00:11,7	<b>«водитель перемещается»</b> , <b>«он открывает дверь»</b>
	23	04:19,4	00:01,0	<b>«водитель закрывает дверь»</b>
	24	04:20,4	00:09,0	<b>«водитель перемещается»</b> , <b>«водитель входит в кабину»</b> , <b>«водитель закрывает дверь»</b>
	25	04:29,0	00:05,7	<b>«грузовик троаается»</b> , <b>«мотор грузовика работает в холостом ходу»</b>
	26	04:34,7	00:21,2	<b>«грузовик перемещается»</b>
	27	04:55,9	00:09,1	<b>«грузовик ускоряется»</b> , <b>«грузовик перемещается»</b> , <b>«мотор грузовика работает в холостом ходу»</b>
	28	05:05,0	00:13,0	<b>«грузовик перемещается»</b>

Таблица 8 позволяет сопоставить эти компоненты воспринимаемого качества с внешне-наблюдаемыми данными изучаемого события. Напомним, что выделение микроэпизодов, определение момента начала и длительности каждого из них осуществлялось по результатам анализа восприятий испытуемых. И только после этого зарегистрированные при записи акустического события операции группировались в соответствии с этими временными характеристиками. По исходным данным, т.е. до проведения психофизического эксперимента, мы не могли определить, какие из этих наблюдаемых фрагментов события можно рассматривать в качестве его значимых для человека составляющих. Были выделены только 5 ситуаций, различающихся локальными задачами поставщика (привезти груз, выгрузить его и т.д.).

**Таблица 8.** Воспринятые испытуемыми звуковые источники и операции в соответствии с внешне-наблюдаемыми источниками и операциями. *Жирным курсивом* выделены хорошо локализованные испытуемыми элементы акустического события.

Внешне-наблюдаемые звуковые источники и связанные с ними операции	Микро-эпизод	Воспринятый звуковой источник
<i>Прибытие грузовика</i> , торможение, <i>остановка</i> , холостой ход, <i>остановка мотора</i> , <i>водитель выходит из кабины</i> , <i>закрывает</i> левую <i>дверь</i> кабины, <i>перемещается</i> , <i>открывает</i> правую <i>дверь</i> , что-то ищет в кабине, <i>закрывает</i> правую <i>дверь</i> .	1	«грузовик приближается и останавливается»
	2	«грузовик останавливается»
	3	«водитель выходит из кабины, закрывает дверь, перемещается по мостовой»
	4	«водитель закрывает дверь»
	5	«водитель закрывает дверь»
Водитель разблокирует и <i>открывает</i> боковую <i>дверь</i> кузова, блокирует ее, <i>манипулирует</i> с кузовом, <i>закрывает дверь</i> , <i>перемещается</i> , разблокирует подъемник, пробует пульт дистанционного управления, <i>открывает и опускает подъемник</i> , <i>удар</i> по мостовой, подключает пульт дистанционного управления, поднимается на платформу подъемника, <i>удар</i> по мостовой, <i>поднимает подъемник</i> , <i>перемещается</i> по платформе.	6	«водитель открывает дверь»
	7	«водитель открывает и закрывает дверь»
	8	«водитель перемещается, открывает дверь или манипулирует с ней, шум домкрата»
	9	«погрузчик опускается», «водитель манипулирует с погрузчиком», «погрузчик ударяет по чему-то»
	10	«погрузчик опускается или поднимается», «водитель перемещается и манипулирует с погрузчиком, шум домкрата»
Водитель <i>ставит тележку</i> на колеса и <i>катит</i> ее по платформе, <i>опускает погрузчик</i> , <i>удар по мостовой</i> , бросает пульт дистанционного управления на платформу, спускается с погрузчика, <i>катит тележку по мостовой</i> , завозит тележку на погрузчик, <i>поднимает погрузчик</i> , <i>катит тележку по платформе</i> , <i>кладет тележку</i> на бок.	11	«тележка ударяет по чему-то»
	12	«тележка перемещается»
	13	«погрузчик опускается и ударяется, шум домкрата»
	14	«тележка перемещается»
	15	«погрузчик поднимается и опускается», «водитель манипулирует с погрузчиком»
	16	«тележка перемещается», «водитель манипулирует с тележкой», «тележка ударяет по чему-то», «слышится шум подвески»
<i>Водитель ходит по кузову</i> , <i>опускает погрузчик</i> , <i>удар по мостовой</i> , спускается с погрузчика, коммутирует пульт дистанционного управления, <i>качает погрузчик</i> , <i>поднимает погрузчик</i> , <i>останавливает и снова качает погрузчик</i> , <i>проблема при манипуляциях (скрежет погрузчика)</i> , разблокирует и качает погрузчик, <i>поднимает его и окончательно закрывает</i> , <i>блокирует дверь погрузчика</i>	17	«шум подвески», «водитель перемещается»
	18	«погрузчик опускается или поднимается», «погрузчик ударяется, шум домкрата»
	19	«погрузчик поднимается», «водитель манипулирует с погрузчиком», «погрузчик ударяется», «водитель закрывает погрузчик»
	20	«погрузчик ударяется, водитель его закрывает»
	21	«водитель манипулирует с погрузчиком, закрывает погрузчик», «погрузчик поднимается и ударяется»
<i>Водитель перемещается</i> , <i>открывает и закрывает</i> правую <i>дверь</i> кабины, перемещается и открывает левую дверь кабины, <i>закрывает</i> левую <i>дверь</i> , заводит двигатель, <i>двигатель работает в холостом ходу</i> , <i>задний ход</i> , тормоза, <i>холостой ход</i> , <i>ускорение</i> , переключает скорости, <i>грузовик трогается</i>	22	«водитель перемещается и открывает дверь»
	23	«водитель закрывает дверь»
	24	«водитель перемещается, садится в кабину и закрывает дверь»
	25	«грузовик трогается», «грузовик стоит с включенным мотором»
	26	«грузовик перемещается»
	27	«грузовик ускоряется и перемещается», «грузовик стоит с включенным мотором»
	28	«грузовик перемещается»

В целом, как следует из материалов, представленных в таблицах, наиболее важные составляющие происходящего были услышаны и распознаны. Можно констатировать, что испытуемые достаточно адекватно воспринимали содержание предметных и операциональных составляющих события при прослушивании звуковой записи этого события.

Вместе с тем, ряд деталей распознается испытуемыми неоднозначно. Уточнить такие моменты можно оценив представленность в каждом микроэпизоде суждений испытуемых, отнесенных к категории «непонятно».

На рисунке 48 показаны участки акустического события, в которых анализ выявил неоднозначность идентификации источников или связанных с ними операций.

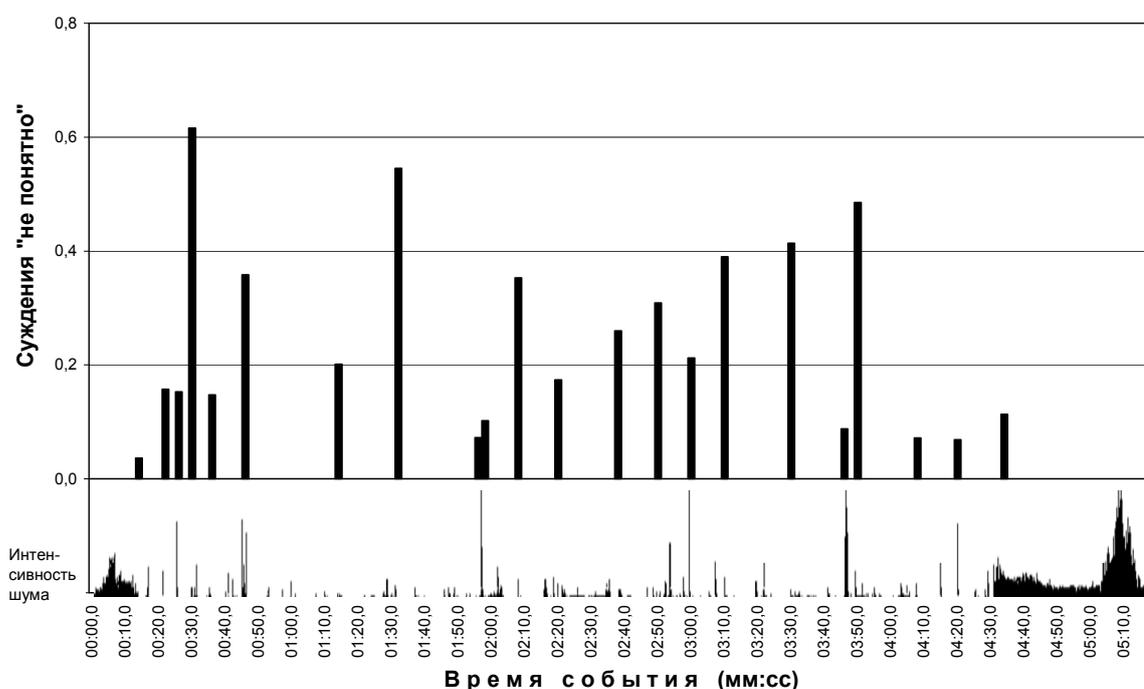


Рис. 48. Оценка уверенности распознавания источников акустического события.

Больше всего неуверенных распознаваний было отмечено в микроэпизодах 6, 8, 10, 13, 16, 18, 19 и 21. Для этих восьми микроэпизодов доля оценок, относящихся к категории «не понятно» составляла около 30%. Основная часть неясных

распознаваний касается микроэпизодов, в которых зарегистрированы различные манипуляции с погрузчиком (10, 13, 18, 19 и 21). Так, например, не всегда понятно «опускается» или «поднимается погрузчик. Не распознаются мелкие детали манипуляций с погрузчиком (блокировка, разблокировка, пульт управления и т.д.), а соответственно не понятны сопровождающие их шумы, особенно при закрывании двери погрузчика (микроэпизод 21). Другие непонятные операции касаются перемещений тележки, в первую очередь при ее переходе с платформы на мостовую и обратно (микроэпизод 16). Также испытуемым трудно было понять манипуляции водителя с боковыми дверями кузова (микроэпизоды 6 и 8).

Таким образом, ряд деталей ускользал от внимания слушателя, однако это касалось только восьми микроэпизодов.

#### **10.5. Вербальные портреты микроэпизодов акустического события**

Каждый из 28 микроэпизодов, выделенных испытуемыми, был подвергнут отдельному анализу, что эквивалентно 28 предъявлениям элементов акустического события в одной экспериментальной серии. Для них строились вербальные портреты воспринимаемых шумов, характеризующие специфику конкретного микроэпизода.

В этом разделе представлены примеры результатов такого анализа в виде значимых показателей представленности отдельных оценочных категорий в суждениях всей группы испытуемых (величина  $F_i$  – см. главу 6).

В соответствии с практической задачей исследования, необходимо было определить, прежде всего, те составляющие акустического события, которые воспринимались в связи с их раздражающим воздействием.

Рисунок 49 позволяет оценить уровень раздражающего действия каждого микроэпизода по представленности в вербальном портрете события оценочной категории «раздражающий».

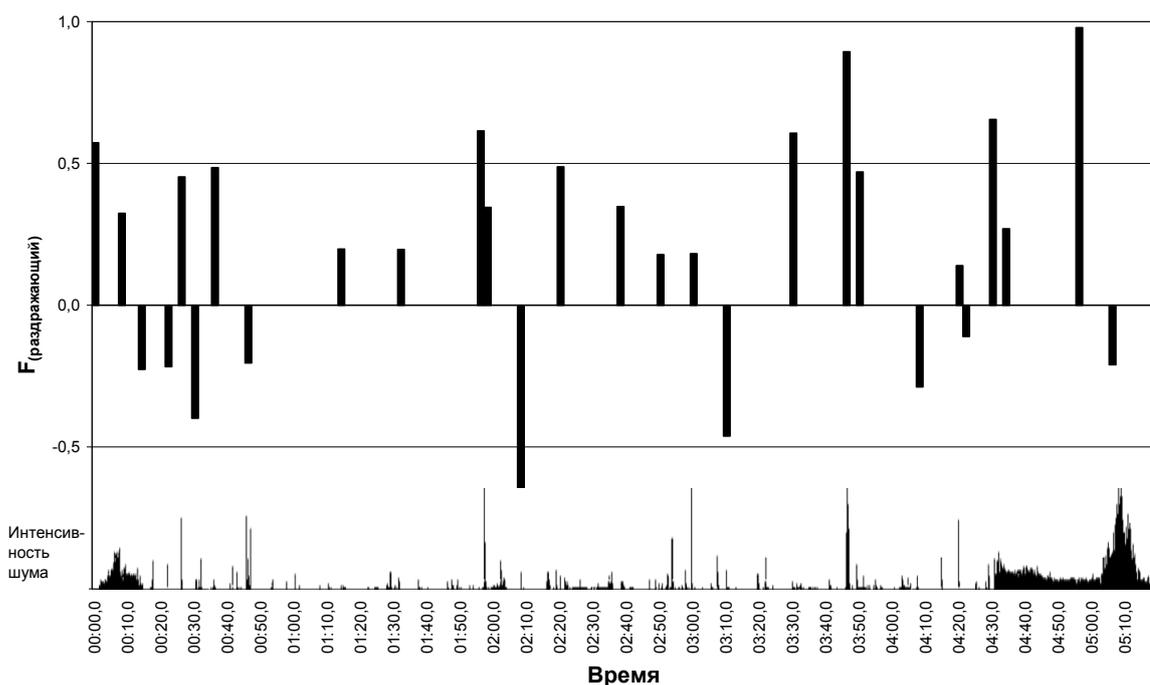


Рис. 49. Представленность суждений «раздражающий» в вербальных портретах акустического события.

На рисунке можно видеть те микроэпизоды, которые наиболее раздражают испытуемых (например, 1, 5, 7, 11, 14, 15, 19, 20, 21, 23, 26, 28). В то же время, имеются микроэпизоды, воздействие которых оценивается как относительно «не раздражающее» (3, 4, 6, 8, 13, 18, 22, 24, 28) в общем контексте сравниваемых микроэпизодов акустического события. Уже на этом этапе можно определить (по содержанию микроэпизодов), какие источники звука и связанные с ними операции наиболее или наименее неприятные. Так, например, источник «дверь» присутствует в микроэпизодах 3, 4, 5, 6, 7, 8, 22, 23 и 24. Однако часть из них раздражает слушателя (например, 5, 7, 23), а другие такого воздействия не оказывают. Если рассмотреть операции с этим источником звука, то обнаруживается что раздражение вызывает только «закрывающаяся» дверь.

Рисунок 50 показывает распределение разных источников звука, идентифицированных в акустическом событии испытуемыми, в зависимости от их раздражающего воздействия (категория «раздражающий») и воспринимаемой громкости. Следует отметить, что степень воспринимаемого раздражающего

действия идентифицированных источников достаточно хорошо коррелирует с уровнем воспринимаемой громкости ( $r = 0,71$ ).

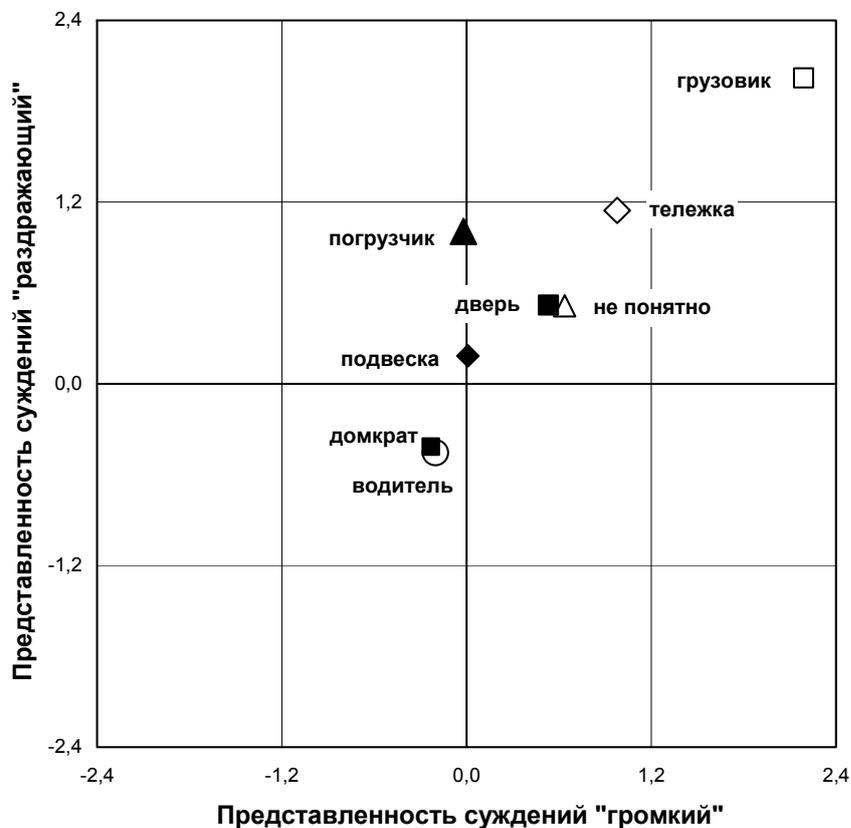


Рис. 50. Распределение источников звука в соответствии с представленностью двух составляющих вербального портрета: «раздражающий» и «громкий».

Как видно из рисунка, наиболее раздражающим (и наиболее громким) оказывается источник «грузовик», затем следует источник «тележка». Однако наибольший интерес представляют оценки источника «погрузчик». Его восприятие характеризуется относительно высокой представленностью категории «раздражающий» (в среднем, каждый испытуемый отметил этот факт). Вместе с тем, в глобальных оценках этого источника практически не представлены оценки громкости.

Для уточнения этого результата рассмотрим представленность этих категорий оценок в описаниях операций, связанных с источником «погрузчик» (рис. 51).

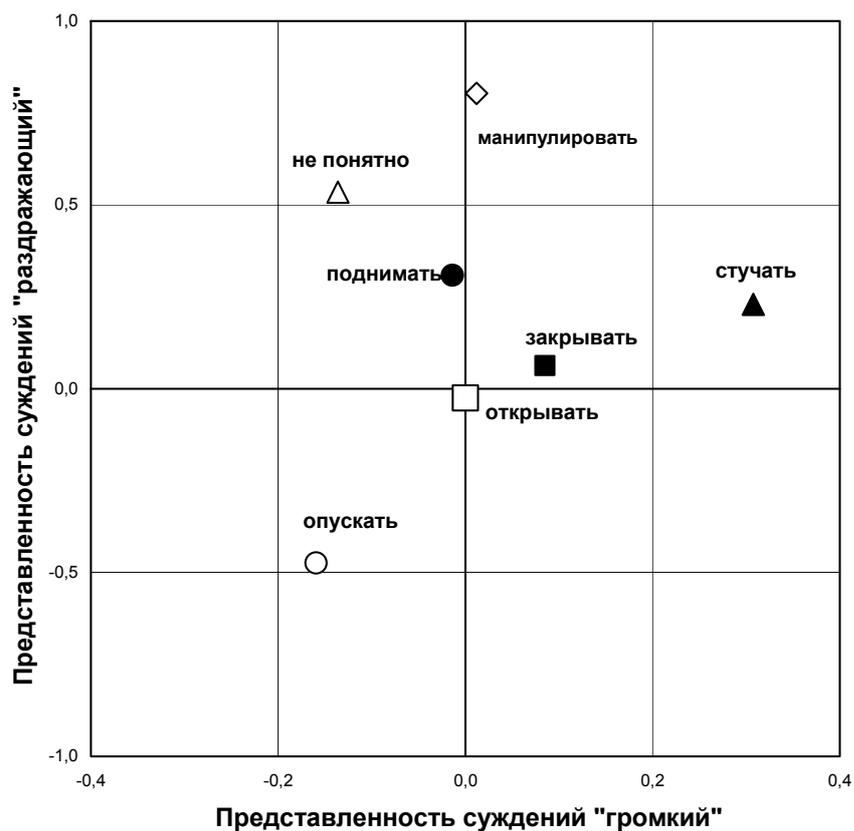


Рис. 51. Разные операции, связанные со звуковым источником «подъемник», в характеристиках представленности двух составляющих вербального портрета: «раздражающий» и «громкий».

Как показывает рисунок, наибольшее раздражение вызывают общие манипуляции с подъемником и непонятные звуки. При этом сильно различается восприятие этого источника в операции «подниматься» (относительно «раздражающий» звук) и в операции «опускаться» (скорее «приятный» звук). Громкими и относительно раздражающими воспринимаются операции, сопровождающиеся стуком. Следует отметить, что действия поставщика с подъемником занимают наиболее значительную часть изучаемого события (почти 75%). Поэтому был предпринят более глубокий анализ описаний, характеризующих микроэпизоды с подъемником.

На рисунке 52 дан глобальный вербальный портрет источника «подъемник», в котором представлены все значимые характеристики источника, общие для группы

испытуемых и для всех операций, производимых с подъемником (перцептивно-оценочное «ядро» звукового источника «подъемник»).

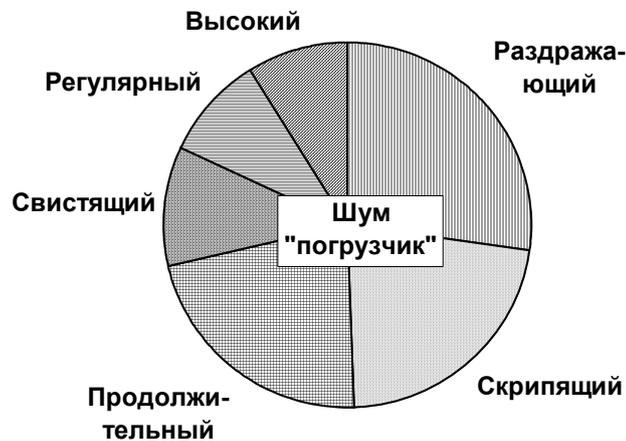


Рис. 52. Вербальный портрет звукового источника «погрузчик».

На этом рисунке, так же, как и на рисунке 50, видно, что в воспринимаемом качестве звукового источника «погрузчик» на первом месте стоит характеристика «раздражающий». Шум погрузчика сопровождается скрипом, он продолжителен, свистящий и т.д. Все это создает впечатление общей негативной оценки предметных составляющих воспринимаемого качества.

Для выявления деталей такой негативной оценки необходимо дифференцировать предметные и операциональные характеристики деятельности с источником звука «погрузчик». Испытуемые идентифицировали разные операции с ним, наиболее значимые из которых, - операции «поднимать» и «опускать». Следующие рисунки позволяют выяснить, как воспринимается этот источник в ситуациях выполнения разных операций.

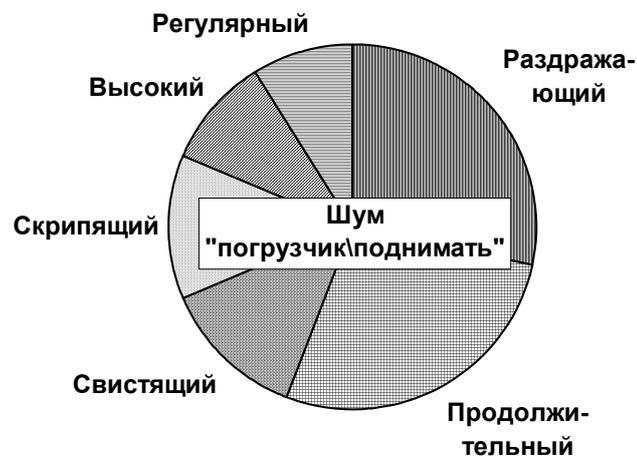


Рис. 53. Вербальный портрет источника «Лодрузчик\поднимать»

На рисунке 53 видно, что на первом месте в воспринимаемом качестве шумов, сопровождающих подъем груза, стоит негативная характеристика «раздражающий». Эта характеристика в целом положительно коррелирует ( $r > 0,62$ ) с другими, представленными в вербальном портрете, характеристиками (за исключением категории «регулярный»). Т.е. можно говорить, что общая оценка этой ситуации негативная. Это видно и на рисунке 49, где доминирующее значение оценки «раздражающий» соответствует микроэпизодам, в которых записаны шумы подъемника в режиме подъема груза (например, микроэпизоды 15, 19 и 21).

Иначе воспринимается тот же источник звука, но двигающегося в противоположном направлении (категория «опускать»). На рисунке 49 это соответствует, в первую очередь, микроэпизодам 13 и 18. Вербальный портрет этой ситуации дан на рисунке 54.



Рис 54. Вербальный портрет источника «Погрузчик/опускать».

Понятно, что последняя ситуация в целом воспринимается позитивно, несмотря на присутствие «скрипа», что оценивается негативно: представленность категории «скрипящий» положительно коррелирует с представленностью категории «раздражающий» ( $r = 0,67$ ). Все остальные характеристики имеют отрицательную корреляцию с этой категорией оценок. Поэтому практический вывод будет связан в первую очередь с необходимостью изменений шума, вызываемого погрузчиком при выполнении операции подъема груза.

Итак, в этой главе показан пример исследования, в котором были реализованы принципы психофизического анализа восприятия сложного события в парадигме «от сложного к простому». Разумеется мы не можем здесь дать все детали и возможные направления анализа. В рамках основной идеи данной книги, представленный пример имел целью продемонстрировать следующие специфические моменты предложенного подхода.

- Для изучаемого акустического события невозможно построить физическую модель, необходимую для организации психофизического эксперимента по классической схеме. В таком акустическом событии нельзя также управлять какими-либо параметрами, поскольку любое

изменение параметров будет приводить к изменению предметного содержания события, что не допускается условиями практической направленности и экологической валидности исследования. Это также являлось препятствием для обеспечения классической схемы психофизического эксперимента. Поэтому была предложена схема анализа с позиции воспринимаемого качества акустического события (парадигма «от сложного к простому»).

- Выявленные в эксперименте характеристики воспринимаемого качества позволили определить целостные фрагменты акустического события (28 микроэпизодов), которые можно анализировать независимо и вербальные портреты которых можно сравнивать как вербальные портреты отдельных акустических микрособытий, характеризующихся ограниченным количеством субъективно значимых параметров. Тем самым создана основа для организации нового экспериментального исследования, в котором предъявляемыми испытуемым событиями будут эти, относительно «простые» составляющие исходного события, отличающиеся друг от друга степенью представленности определенного субъективного параметра. Физический анализ таких «простых» составляющих делает реалистичной задачу построения физической модели события, в которой будет установлен «объективный» параметр, поддающийся измерению (а значит, контролю или управлению в эксперименте) и определяющий соответствующий субъективный параметр. Например, микроэпизоды 4 и 5 отличаются степенью раздражающего воздействия и громкостью. Анализ из акустических параметров обнаруживает корреляцию с этим субъективными параметрами интенсивности и скорости нарастания звука. Таким образом можно строить эксперимент, в котором эти параметры будут независимой переменной, а зависимой переменной станут ощущения громкости и/или оценка раздражающего эффекта. Проведенные в данном направлении исследования показали правомерность и эффективность такого подхода (Geissner, Parizet, Nosulenko, 2006a, 2006b).

## 11. Воспринимаемое качество многомодальных событий

Представленные в предыдущей главе результаты показали эффективность применения метода анализа данных свободной вербализации для оценки воспринимаемого качества акустических событий повседневной среды человека. В дальнейшем мы предполагаем расширить исследование на область восприятия многомодальных событий, средств деятельности и общения. В этом же направлении будет осуществляться и развитие метода анализа вербализаций.

Термин «многомодальное событие» условен уже потому, что полимодальность является неперенным свойством целостного предметного образа (Ананьев, 1960; Кравков, 1948; Рубинштейн, 1948, 1957, 1959). Когда говорится об «акустических событиях», естественно подразумевается многомодальная структура их воспринимаемого качества. Рассмотренные в предыдущем разделе экспериментальные результаты наглядно подтвердили это положение. Так, например, при изучении восприятия шумов автомобиля одним из значимых показателей для дифференциации шумов оказался уровень вибрации. И это несмотря на то, что шумы в эксперименте предъявлялись через наушники, которые не могли передавать вибрационные составляющие в их чистом виде. Вибрация воспринималась именно как элемент целостного предметного образа (*«это дизель с типичными для него вибрациями...», «вибрирует как грузовик с плохо отрегулированным двигателем...»*). То есть, многомодальность проявлялась даже тогда, когда акустические параметры были единственной группой контролируемых в эксперименте характеристик среды.

### 11.1. Моделирование многомодального события в психофизическом эксперименте<sup>4</sup>

В новых экспериментах также, как и в исследовании восприятия автомобильных шумов, моделировалась ситуация внутри автомобиля. Однако испытуемый подвергался комплексному воздействию среды: вибрации и шума. Причем вибрация могла поступать по двум каналам: через кресло и через руль автомобиля. Методика эксперимента заключалась в следующем.

---

<sup>4</sup> Исследование было организовано на экспериментальной базе Института прикладных проблем г. Лиона (INSA de Lyon) в сотрудничестве с E. Parizet и M. Amari.

На специальной вибрационной площадке было установлено автомобильное кресло. Управление площадкой осуществлялось сигналами, которые представляли собой запись вертикальных вибраций различных автомобилей, а вся система позволяла полностью их воспроизвести в кресле. Перед креслом была установлена рулевая колонка с рулем автомобиля, вибрациями которого также можно было управлять. Акустическая атмосфера автомобильного салона создавалась электростатическими наушниками, которые воспроизводили звуки шумов, записанных внутри автомобиля при помощи системы «искусственная голова». Запись вибраций кресла и руля, а также шумов, осуществлялась одновременно и синхронно в реальном автомобиле, с двигателем, работающем в режиме холостого хода. Как и в предыдущих исследованиях, сравнивались автомобили семи различных марок.

Таким образом моделировалась ситуация, в которой испытуемому предлагалось оценить события, каждое из которых соответствовало фиксированной комбинации трех воздействий (вибрация кресла + вибрация руля + шум двигателя), совокупность которых определялась типом автомобиля.

Использовалась процедура, аналогичная примененной для изучения автомобильных шумов. В начале эксперимента испытуемому предъявлялись все 7 типов событий. Испытуемый должен был представить ситуацию, в которой он находится на месте водителя автомобиля, стоящего, например, при красном свете светофора или в пробке. Он не был информирован о типе и марке сравниваемых автомобилей, однако ему сообщалось, что речь идет о воздействии вибраций кресла и руля одновременно с шумом. Затем, после предъявления 2-х пар событий для адаптации, ему последовательно предъявлялись 21 пара событий, представляющая все комбинации из 7 тестируемых автомобилей. Испытуемый мог испытывать каждую пару столько раз, сколько считал нужным, для того чтобы выполнить задачи выбора предпочитаемого события, оценки различия между событиями по цифровой шкале (0 – нет различия, 10 – различие максимально) и вербального описания сходства и различия между событиями в предъявляемой паре.

Управление вибрацией и шумом осуществлялось при помощи компьютера, в котором одновременно регистрировались ответы испытуемых, касающиеся

предпочтений и оценок различия. Вербальные описания записывались на цифровой магнитофон.

Экспериментальный стенд находился в частично заглушенной комнате. Испытуемого просили представить ситуацию стоящего в пробке или перед светофором автомобиля и занять позицию готовности к управлению машиной (удобно расположившись в кресле и держа руки на руле).

Для анализа ответов испытуемых была разработана упрощенная схема кодирования вербальных единиц (рис. 55).

В этой схеме уровень предметного отношения ограничивался разделением вербальных единиц на описания шумов и вибраций. Последние, в свою очередь, разделялись на описания вибраций кресла и руля. Закодированные вербальные единицы формировали семантические группы (дескрипторы), позволяющие строить вербальные портреты каждого из семи исследуемых событий.



Рис. 55. Схема кодирования вербальных единиц, выделенных из описаний многомодальных событий.

Всего по данным вербализаций 30 испытуемых было проиндексировано и закодировано 5642 вербальных единиц, объединенных в следующие 17 вербальных групп (в порядке уменьшения частоты использования):

- Группа «Сильный», характеризующая шкалу «*Сильный – Слабый*» при описании вибраций или «*Громкий – Тихий*» при описании шума;
- Группа «Приятный», характеризующая шкалу «*Приятный – Неприятный*» в описаниях вибрации и шума;
- Группа «Похож на трактор», характеризующая шкалу «*Похож на трактор – Похож на легковой автомобиль*» в описаниях вибрации и шума;
- Группа «Импульсный», характеризующая шкалу «*Ощущаются удары – Не ощущаются удары*» в описаниях вибрации и шума;
- Группа «Высокий», характеризующая шкалу «*Высокий (высокочастотный) – Низкий (низкочастотный)*» в описаниях вибрации и шума;
- Группа «Отфильтрованный», характеризующая шкалу «*Отфильтрованный – Призрачный*» в описаниях вибрации и шума (например, «...слышно все, что происходит в моторе...», «...кресло как будто стоит на моторе...»);
- Группа «Регулярный», характеризующая шкалу «*Регулярный (однородный) – Нерегулярный (неоднородный)*» в описаниях вибрации и шума;
- Группа «Свистящий», характеризующая шкалу «*Слышен свист воздуха – Не слышен свист воздуха*» в описаниях только шума;
- Группа «Быстрый», характеризующая шкалу «*Быстрый – Медленный*» в описаниях вибрации и шума;
- Группа «Центрированный», характеризующая шкалу «*Центрированный – Смещенный в пространстве*» в описаниях вибрации и шума;
- Группа «Глухой», характеризующая шкалу «*Глухой – Звонкий*» в описаниях только шума;

- Группа «Тяжелый», характеризующая шкалу «*Тяжелый – Легкий*» в описаниях вибрации и шума (например, «...это шум тяжелой машины»);
- Группа «Новая машина», характеризующая шкалу «*Новая машина – старая машина*» в описаниях вибрации и шума;
- Группа «Гулкий», характеризующая шкалу «*С реверберацией – без реверберации*» в описаниях только шума;
- Группа «Металлический», характеризующая шкалу «*Металлический – Не металлический*» в описаниях вибрации и шума;
- Группа «Надежный», характеризующая шкалу «*Надежный – Ненадежный*» (например, «...в этом кресле чувствуешь себя увереннее...»; «...мотор шумит так, как будто вот вот остановится...»);

Следует отметить, что четыре последние вербальные группы составляли менее 3-х процентов от общего числа вербальных единиц. Кроме перечисленных вербальных групп, использовалась группа «Природа» (шума, вибрации), в которую входили обобщенные \gen\ вербальные единицы (например, «эти шумы похожи по типу»).

Прежде всего анализировались психофизические данные: предпочтения и оценки различия. Полученные результаты сопоставлялись с данными вербального анализа на уровне логического отношения. Затем оценивалось воспринимаемое качество сравниваемых событий. Для этого строились их вербальные портреты, как это показано в главе 6.

### **11.2. Предпочтения и оценки различия многомодальных событий**

На рисунке 56 показано распределение общих предпочтений, усредненных для всей группы испытуемых.

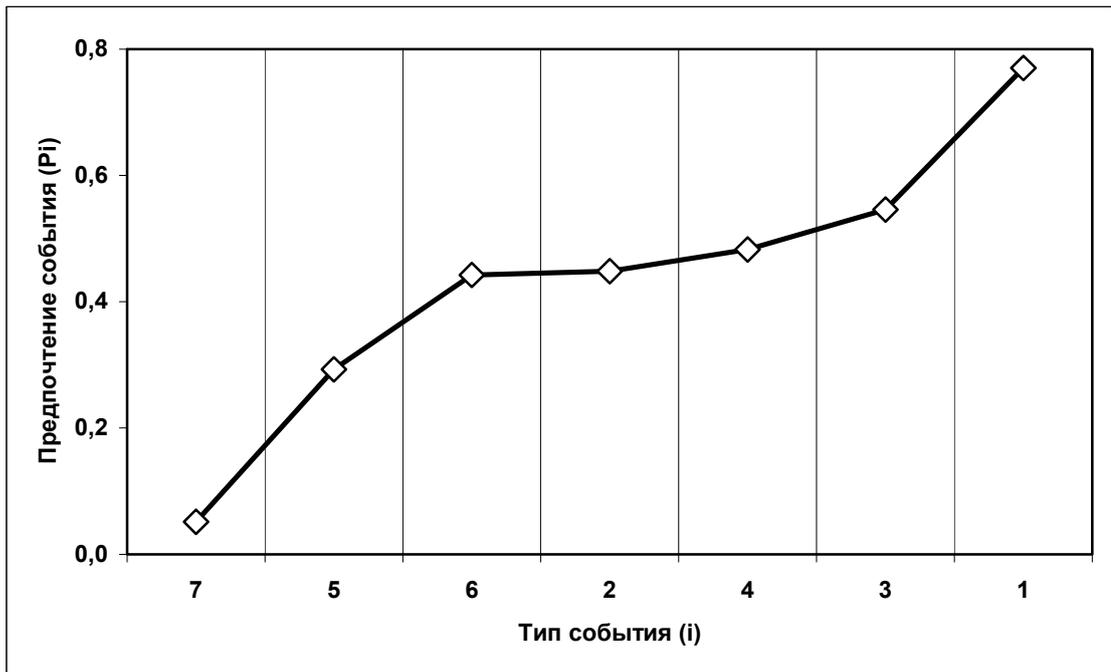


Рис. 56. Общие предпочтения в группе испытуемых.

Можно отметить два полярных события (1 и 7), характеризующихся максимальными и минимальными предпочтениями для большинства испытуемых, и события, в которых нет единого мнения среди испытуемых (2, 4 и 6).

Полученные вероятности предпочтения каждого события сопоставлялись с относительной представленностью вербальных единиц категории «приятный» в описаниях этих событий. При этом предполагалось, что испытуемый предпочитает более приятное событие. Результаты показали высокую связь между данными предпочтений и оценками приятности ( $r = 0,98$ ,  $p < 0,0005$ ).

Более детальный анализ предпочтений позволил обнаружить ряд индивидуальных различий в данных испытуемых. Из вербальных описаний следовало, что одни испытуемые уделяли больше внимания шуму, а другие – вибрациям. На рисунке 57 показаны предпочтения отдельно для этих разных групп испытуемых.

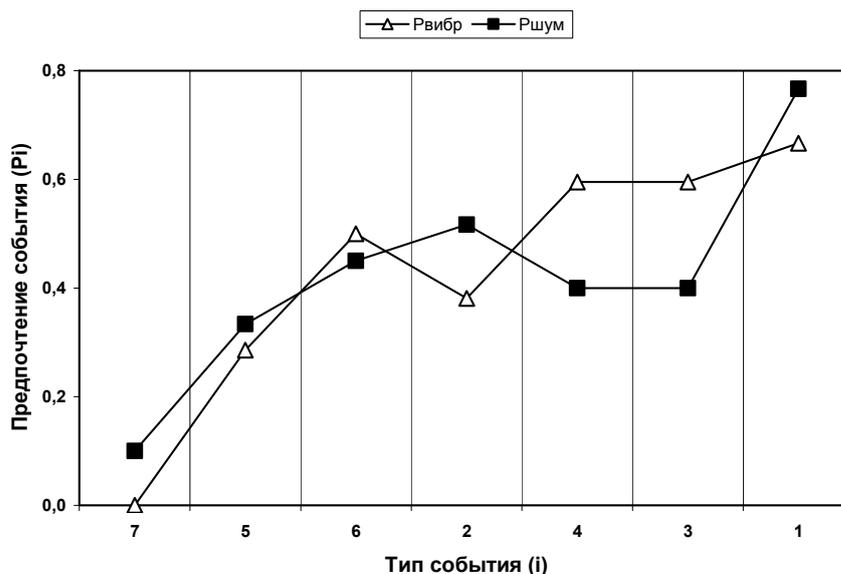


Рис. 57. Данные предпочтений в разных подгруппах испытуемых:  $P_{\text{вибр}}$  – предпочтения испытуемых, говорящих более, чем в 60% случаев, о вибрациях,  $P_{\text{шум}}$  – предпочтения испытуемых, преимущественно говорящих о шуме.

Судя по всему, испытуемые неодинаково чувствительны к восприятию шума и вибраций, что влияет на выбор глобальных предпочтений. Это должно проявиться в разном соотношении составляющих воспринимаемого качества событий для двух подгрупп испытуемых. Прояснить этот результат должен анализ вербальных описаний событий.

Оценка различия в парах событий представляет собой другой способ получения глобальной оценки сравниваемых событий. В частности, два полярных, с точки зрения предпочтений, события (пара 1-7) оценивались как сильно различающиеся и в задаче прямой оценки различия: средняя величина такой оценки для этой пары составила 7,3 (по 10-балльной шкале). В то же время, для пары событий, предпочтение (или не предпочтение) которых было слабо выражено (пара 4-6, вероятность предпочтения близка к 0,5), средняя оценка различия по 10-балльной шкале составляла менее 2-х баллов.

Эти данные использовались для их соотнесения с вербальными описаниями. В первую очередь речь идет об анализе логического отношения вербальных единиц. Сравнивались величины оценок различия в каждой из 21 пар событий с относительной частотой описаний различия в этих парах. Как было показано в

предыдущих исследованиях, чем больше оценка субъективного различия в паре, тем больше должен быть процент описаний различия. Этот вывод был подтвержден и в данном исследовании: обнаружена высокая корреляция между психофизическими и вербальными данными ( $r = 0,89$ ,  $p < 0,0005$ ).

На рисунке 58 можно сравнить частоты использования вербальных единиц, характеризующих сходство и различие событий для пары сильно различающихся, в соответствии с прямой оценкой, событий (1-7) и для пары событий близких по этому параметру (4-6).

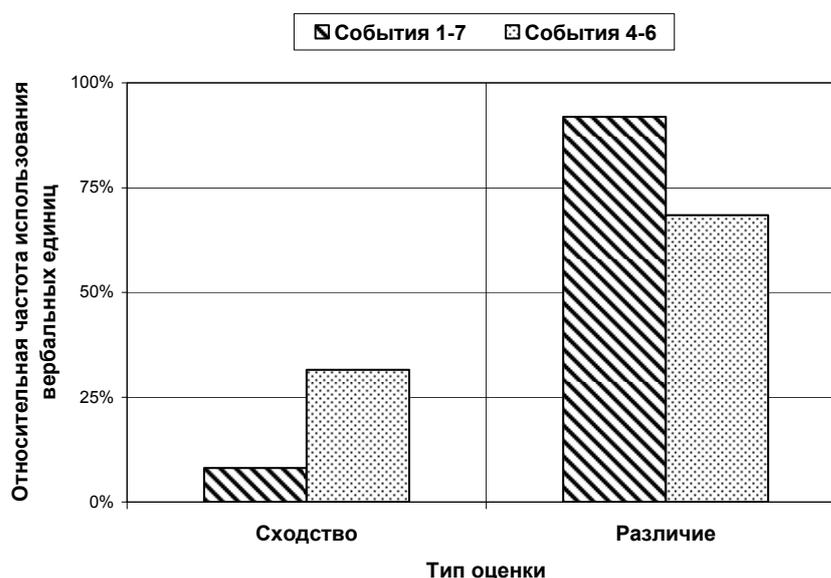


Рис. 58. Использование описаний «сходства» и «различия» при сравнении сильно различающихся по данным прямых оценок событий (1-7) и при сравнении слабо различающихся событий (4-6).

Как видно из рисунка, относительная частота описаний сходства событий, психофизическая оценка различия между которыми небольшая, значимо ( $r = 0,91$ ,  $p < 0,005$ ) превышает частоту использования этих вербальных единиц при описании сильно различающихся (в процедуре прямой оценки) событий.

Другой вид анализа касается стратегий, используемых испытуемыми при сравнении разных событий. Также, как и в других экспериментах (см. главы 7 и 8), этот вид анализа оказался чувствительным и для случая многомодальных событий. На рисунке 59 показаны данные использования разных стратегий сравнения для уже

рассмотренных двух пар событий. Отметим, что эти пары различаются и уровнем предпочтения относительно всего контекста событий. Пара 1-7 представляет полярные, с точки зрения предпочтений, события, а в паре 4-6 сравниваются события, близкие по уровню предпочтения.

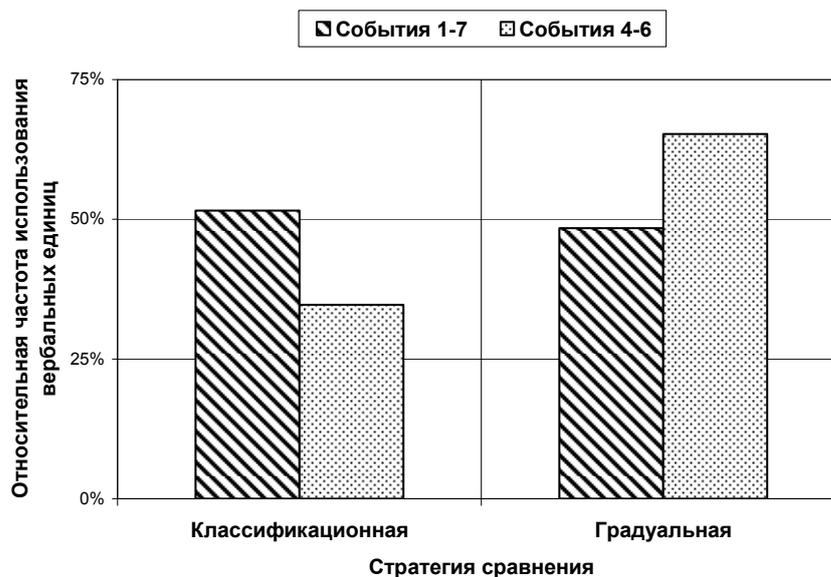


Рис. 59. Использование стратегий «классификационного» и «градуального» типа при сравнении сильно различающихся по данным прямых оценок событий (1-7) и при сравнении слабо различающихся событий (4-6).

Как видно из рисунка, классификационные описания используются существенно реже при сравнении близких по оценкам различия (и одинаково предпочитаемых) событий, в отличие от пары событий 1-7, для сравнения которых испытуемые прибегают к классификационным стратегиям чаще. Из этого можно сделать вывод, что в паре 4-6 события в большей степени воспринимаются как находящиеся на некоторой общей шкале признаков. В то же время, события в паре 1-7 позволяют разделять их (классифицировать) в разные категории (их воспринимаемое качество имеет больше дифференцирующих характеристик). Однако содержание воспринимаемого качества, определяющего сходство событий в паре 4-6 и различие событий в другой паре, можно определить только из анализа семантического отношения вербальных единиц.

### 11.3. Вербальные портреты многомодальных событий

Следующий этап анализа касается непосредственной интерпретации предпочтений и оценок испытуемых при помощи данных вербального анализа, т.е. собственно определения воспринимаемого качества событий. Этот анализ дал детальную характеристику каждого из 7 событий и позволил количественно сравнить в них соотношение разных характеристик. На рисунке 60 показан пример вербальных портретов, в которых используется только одна из вербальных категорий, связанная с интенсивностью воспринимаемого события (вербальная группа «сильный»). На этом же рисунке показана вероятность предпочтения каждого события по отношению ко всем остальным событиям, предъявляемым испытуемым (сортировка по возрастанию предпочтения).

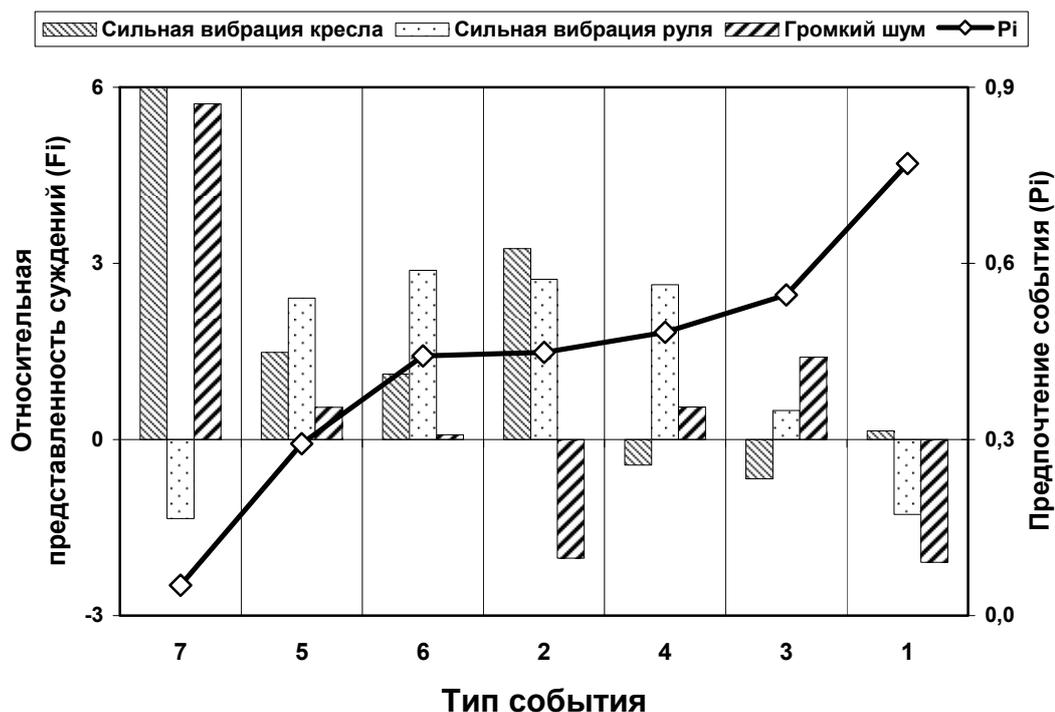


Рис. 60. Простейшие вербальные портреты сравниваемых событий.

Эти вербальные портреты дифференцируют события по степени присутствия в них одного и того же качества (воспринимаемой интенсивности), локализованного в трех разных составляющих целостного события: вибрация кресла, вибрация руля, шум двигателя. Даже такой упрощенный анализ позволил выявить однозначную

интерпретацию предпочтений. Так, например, наименее предпочитаемый автомобиль (№7) характеризуется самым громким шумом и наибольшей вибрацией кресла, несмотря на лучшие, по сравнению с другими, характеристики вибраций руля. Примерно на одном уровне предпочтения находятся автомобили № 2, 4 и 6, отличающиеся, однако, совершенно разным соотношением шума и вибраций. Это отличие может частично объяснить результаты, показанные на рисунке 57. Так, в группе испытуемых, обращающих основное внимание на вибрации, предпочтение автомобиля 4 по отношению к автомобилю 2 связано, скорее всего, с тем, что в нем существенно ниже вибрация кресла. Обратная зависимость в группе испытуемых, воспринимающих прежде всего шум, объясняется очень слабым присутствием шума в автомобиле 2.

Однако анализ по одному параметру (воспринимаемая интенсивность) позволяет оценить только вклад каждого из воздействий в глобальную оценку, данную испытуемым. Более полная оценка воспринимаемого качества требует рассмотрения всей совокупности субъективно значимых свойств каждого события. Примеры вербальных портретов, позволяющих такую оценку, показаны на рисунке 61. Анализ проводился в рамках ограниченного набора характеристик, выбор которых осуществлялся следующим образом (см. схему на рис. 55):

$\backslash dif \backslash con \backslash cla \ or \ gra \ ref \ шум \ ... \ \langle \text{приятный} \rangle \ ;$   
 $\backslash dif \backslash con \backslash cla \ or \ gra \ ref \ шум \ ... \ \langle \text{громкий} \rangle \ ;$   
 $\backslash dif \backslash con \backslash cla \ or \ gra \ ref \ шум \ ... \ \langle \text{высокий} \rangle \ ;$   
 $\backslash dif \backslash con \backslash cla \ or \ gra \ ref \ шум \ ... \ \langle \text{отфильтрованный} \rangle \ ;$   
 $\backslash dif \backslash con \backslash cla \ or \ gra \ ref \ вибрация \ кресло \ \langle \text{приятный} \rangle \ ;$   
 $\backslash dif \backslash con \backslash cla \ or \ gra \ ref \ вибрация \ кресло \ \langle \text{сильный} \rangle \ ;$   
 $\backslash dif \backslash con \backslash cla \ or \ gra \ ref \ вибрация \ руль \ \langle \text{приятный} \rangle \ ;$   
 $\backslash dif \backslash con \backslash cla \ or \ gra \ ref \ вибрация \ руль \ \langle \text{сильный} \rangle \ ;$   
 $\backslash dif \backslash con \backslash cla \ or \ gra \ ref \ вибрация \ or \ шум \ ... \ \langle \text{похоже на трактор} \rangle \ .$

Представленные на рисунке вербальные портреты расположены в порядке возрастания общего предпочтения в группе испытуемых (в отношении целостного события, объединяющего шум и вибрацию).

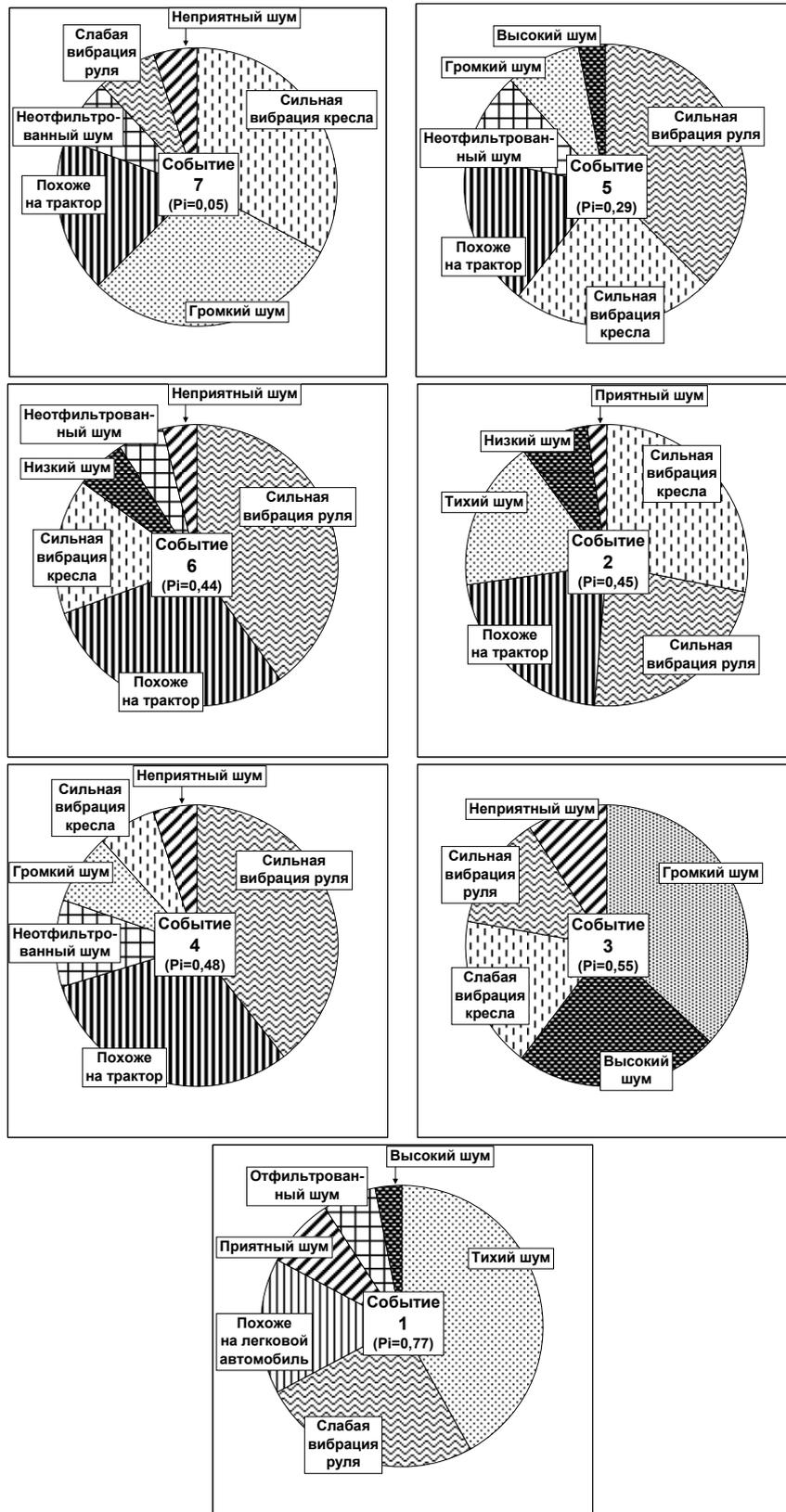


Рис. 61. Вербальные портреты сравниваемых событий (показаны в порядке возрастания предпочтений -  $P_i$ ).

Можно видеть, что в совокупность воспринимаемых свойств событий вошли, кроме интенсивности, и другие характеристики. Напомним, что в состав вербального портрета включаются характеристики, представленность которых в общей совокупности вербальных описаний события значимо ( $p < 0,005$ ) отличается от нуля. Их количество, соотношение и «вес» индивидуальны для каждого события и определяют его отличительные особенности в контексте других событий.

В целом, в состав воспринимаемого качества этой группы событий вошли семь характеристик:

- интенсивность вибрации кресла;
- интенсивность вибрации руля;
- интенсивность шума;
- степень фильтрации шума;
- степень приятности шума;
- восприятие высоты шума;
- восприятие нахождения в «легковом автомобиле» или в «тракторе».

Из вербальных портретов видно, что в самом грубом приближении, воспринимаемое качество каждого из изучаемых событий может быть охарактеризовано только двумя параметрами, «вес» которых составляет более 50% среди всех других параметров. При этом для разных событий на первом плане оказываются разные характеристики (в эту категорию наиболее значимых характеристик не попали только параметры фильтрации и приятности шума). В общем контексте эти события можно описать следующим образом:

- событие 1 – тихий шум и слабая вибрация руля;
- событие 2 – сильная вибрация кресла и сильная вибрация руля;
- событие 3 – громкий и высокий шум;
- событие 4 – сильная вибрация руля и «похоже на трактор»;
- событие 5 – сильная вибрация руля и сильная вибрация кресла;
- событие 6 – сильная вибрация руля и «похоже на трактор»;
- событие 7 – сильная вибрация кресла и громкий шум.

Показательно, что два события, которые оценивались как сходные (пара 4-6) описываются в воспринимаемом качестве одними и теми же характеристиками (сильная вибрация руля и «похоже на трактор»). Понятно, что при сравнении этих событий испытуемые преимущественно использовали градуальную стратегию, означающую существование некоторой общей «шкалы» качеств, по которым можно сравнивать события (рис. 59).

Совершенно иначе представлено воспринимаемое качество событий 1 и 7. В описании этих двух событий используется характеристика интенсивности вибрации и шума, но с противоположной направленностью: событие 1 характеризуется их слабой выраженностью, а событие 7, напротив, – высокой интенсивностью вибрации и шума. Более того, вибрация локализуется при описании этих событий в разных источниках: в событии 1 воспринимается слабая вибрация руля, а в событии 7 воспринимается сильная вибрация кресла. Тем самым подтвердились результаты анализа логического отношения вербальных единиц, показывающих возможность классификационного разделения событий 1 и 7 (рис. 59).

Полученные в нашем анализе вербальные портреты были использованы для интерпретации осей 3-мерного перцептивного пространства, построенного в результате многомерного анализа оценок сходства (Parizet, Amari, Nosulenko, Lorenzon, 2005). Сопоставление данных, полученных с применением алгоритма Indscale (Carroll, Chang, 1970), и вербальных данных позволили понять содержание выявленных размерностей. Так, в частности, было выделено 3 оси перцептивного пространства, первая из которых разделяла события по общему уровню вибрации в автомобиле ( $r=-0,95$ ); при этом четко выявились автомобили с разным типом применяемого двигателя (3-х и 4-х цилиндры). Вторая ось высоко коррелирует ( $r=0,93$ ) с уровнем вибрации, воспринимаемой в руле автомобиля, а третья ось оказалась связанной ( $r=0,95$ ) с «приятностью» воспринимаемого шума. Следует отметить, что выявленная в воспринимаемом качестве события характеристика вибрации руля оказалась не связанной с общим предпочтением автомобиля, в то время, как две другие характеристики («общая вибрация» и «приятность шума») хорошо вписывались в регрессионную модель предпочтений. То есть, чувствительность модели предпочтений оказалась недостаточной для обнаружения характеристики, значимой для оценки воспринимаемого качества.

В целом, результаты проведенного комплексного анализа позволили сформулировать соответствующие рекомендации разработчикам автомобилей, шумы и вибрации которых изучались в эксперименте.

\* \* \*

Таким образом, проведенное исследование показало специфику воспринимаемого качества многомодальных событий. Вербальный портрет, в совокупности с другими данными психофизического измерения (предпочтения, оценки различия), дает количественную характеристику распределения субъективно значимых измерений в воспринимаемом качестве события.

Особый интерес представляет оценка испытуемыми «экологичности» экспериментальной ситуации. Практически все испытуемые характеризовали ее как «абсолютно естественную». При этом задача вербального описания также рассматривалась как естественная (*«рассказать другу об особенностях машины, которую я выбираю»*) и не представляла для испытуемых никаких затруднений. Это подтверждает вывод, сделанный нами ранее о том, что использование общения как средства получения информации о характеристиках психического образа тем эффективнее, чем сложнее объект восприятия и чем более «опредмечен» образ его восприятия (Носуленко, 1988а).

Результаты восприятия сложных многомодальных событий позволили по-новому взглянуть на задачу психофизической интерпретации экспериментальных данных. В отличие от традиционной психофизической методологии, требование получения однозначных зависимостей, связывающих характеристики объекта и характеристики его восприятия, уходит на второй план. Это обусловлено, во-первых, тем, что в динамических ситуациях повседневной жизни человека само существование таких жестких зависимостей оказывается под вопросом. Во-вторых, если речь идет о восприятии объектов и событий естественной среды человека, то организуя исследование экспериментатор уже не вправе рассматривать эти объекты и события как «стимулы» в традиционном психофизическом смысле. Реально в психофизическом эксперименте испытуемому приходится оценивать не изменение какого-либо параметра в событии, а сравнивать разные события. Тем самым задача

психофизического анализа связывается с выявлением системы субъективно значимых свойств события, его воспринимаемого качества. Это позволяет дифференцировать значимое событие в контексте других, а на основе выявленных характеристик воспринимаемого качества строить гипотезы об ответственности той или иной группы физических параметров за то или иное сочетание субъективных свойств. Последнее несомненно представляет практический интерес: открывается возможность целенаправленного изменения воспринимаемых свойств конкретного объекта в конкретной ситуации.

Таким образом, задача психофизического изучения восприятия объектов повседневной жизни людей относится прежде всего к его психологической стороне: оценки воспринимаемого качества объекта. При этом физическая часть сочетания *«психо-физика»* не выпадает из рассмотрения, а становится условием воспроизводимости результатов исследования: необходим контроль условий эксперимента и возможность предъявления при необходимости одних и тех же объектов. В идеале это означает необходимость сохранения в архиве самих объектов (например, автомобилей) или же адекватных записей их характеристик. Правда последний вариант чреват возможными потерями, поскольку напрямую зависит от уровня развития технологий записи. Важно помнить, что точность приборных средств измерения характеристик сложных событий часто существенно ниже сенсорных возможностей человека (это относится в значительной мере к звуку).

Следующий этап исследования касался не только многомодального разнообразия событий среды, но и условий использования человеком предметов среды для решения своих задач. Для организации такого исследования требовался анализ конкретных взаимосвязей между восприятием и выполняемыми человеком действиями, которые оказываются естественно включенными в состав воспринимаемого события.

## **12. Воспринимаемое качество средств деятельности и общения**

В связи с широким распространением Интернета, видеоконференция все больше внедряется в повседневную жизнь человека. Благодаря ее использованию коренным образом меняются возможности взаимодействия людей как в

профессиональной деятельности, так и в быту. Появляются новые возможности для организации совместной деятельности людей, однако не всегда ясно, какие факторы делают видеоконференцию элементом естественной среды.

### **12.1. Оценка предметных и операциональных характеристик разных систем видеоконференции**

В экспериментальном исследовании, проведенного в рамках программы сотрудничества с Домом наук о человеке (MSH), ANVIE и CNET - France Télécom (Франция), сравнивались три разные системы видеоконференций (Система 1, Система 2 и Система 3) в реальных условиях их работы. Эти системы обеспечивали одинаковый набор функций (аудио и видео связь, возможность управлять изображением и звуком, возможность совместной работы в текстовых и графических документах и т.п.), но отличались особенностями предъявления информации, видом компрессии передаваемого изображения и звука, зависимостью качества изображения и звука от качества сети, скоростью реагирования на действие пользователя при работе над совместным документом и т.п. Различались и ряд эргономических показателей, таких, например, как способ управления и предъявления подсказок, возможности вызова тех или иных функций, размер и расположение командных икон.

Совокупность исходно заданных и внешне измеряемых параметров не позволяла сделать однозначного вывода о роли каждого из них в формировании целостного образа объекта. Построить его «физическую модель» было нельзя. Поэтому главная задача исследования связывалась с выявлением воспринимаемого качества. Установленные в эксперименте субъективно значимые характеристики соотносились затем с определенными техническими или конструктивными параметрами устройства (качество звука или изображения, скоростные характеристики, расположение органов управления и т.п.), а также с зарегистрированными характеристиками выполняемых испытуемыми действий.

В экспериментах участвовало 18 испытуемых, из которых было составлено 11 взаимодействующих пар. Критерии отбора испытуемых были следующие:

- Все испытуемые должны были иметь опыт использования персонального компьютера и Интернета в своей профессиональной деятельности.

- Они должны были иметь хороший опыт работы с информационными системами: практически ежедневное использование компьютеров в течение не менее одного года, хорошее владение программами обработки текста и графики; автоматизированные навыки работы с мышкой и т.п.
- Испытуемые должны были относиться к категории офисных работников, использующих компьютер, но не являющихся разработчиками компьютерной техники.
- Испытуемые должны были иметь представление о принципах, на которых построены бытовые системы телекоммуникации.

При организации экспериментов были объединены процедуры исследования совместной деятельности и общения, описанные в работах Б.Ф. Ломова (Ломов, 1975), и процедуры изучения референтного общения (Самойленко, 1986; Krauss, Fussell, 1989, 1996).

Каждый испытуемый располагал фотографией одной из площадей города Ренн. Для двух испытуемых одной пары эта площадь была сфотографирована с разных точек. При переходе от одной системы к другой, испытуемые получали новый набор фотографий.

Испытуемые находились в разных помещениях экспериментального комплекса, в каждом из которых был установлен компьютер, оснащенный тремя сравниваемыми системами телекоммуникации. Компьютеры взаимодействующих испытуемых были соединены между собой через устройство, моделирующее характеристики телефонной сети таким образом, что экспериментатор мог управлять качеством соединения от уровня, характерного для плохой телефонной сети, используемой в быту, до уровня быстродействующей сети предприятия (Инtranет).

Использование систем телекоммуникации осуществлялось в соответствии со следующими сценариями:

- Установить коммуникацию используя систему №1 в условиях сети хорошего качества, создать документ в редакторе Word для совместного использования, открыть поле для рисования с целью совместного использования.

- Установить коммуникацию используя систему №2 в условиях сети хорошего качества, создать документ в редакторе Word для совместного использования, открыть поле для рисования с целью совместного использования.
- Используя систему №1 в условиях сети хорошего качества совместно нарисовать план представленного на фотографиях места и прилегающих к нему улиц.
- Используя систему №2 в условиях сети хорошего качества совместно нарисовать план представленного на фотографиях места и прилегающих к нему улиц.
- Используя систему №1 в условиях сети хорошего качества совместно описать в документе Word маршрут проезда от городского железнодорожного вокзала до одного из зданий, представленных на фотографиях.
- Используя систему №2 в условиях сети хорошего качества совместно описать в документе Word маршрут проезда от городского железнодорожного вокзала до одного из зданий, представленных на фотографиях.
- Установить коммуникацию используя систему №3 в условиях телефонной сети хорошего качества, создать документ в редакторе Word для совместного использования, открыть поле для рисования с целью совместного использования.
- Используя систему №3 в условиях сети хорошего качества совместно нарисовать план представленного на фотографиях места и прилегающих к нему улиц.
- Используя систему №3 в условиях сети хорошего качества совместно описать в документе Word маршрут проезда от городского железнодорожного вокзала до одного из зданий, представленных на фотографиях.
- Установить коммуникацию используя систему №3 в условиях сети плохого качества, создать документ в редакторе Word для совместного

использования, открыть поле для рисования с целью совместного использования.

- Используя систему №3 в условиях сети плохого качества совместно нарисовать план представленного на фотографиях места и прилегающих к нему улиц.
- Используя систему №3 в условиях телефонной сети плохого качества совместно описать в документе Word маршрут проезда от городского железнодорожного вокзала до одного из зданий, представленных на фотографиях.

Все эти сценарии были предложены испытуемым письменной инструкцией. В процессе работы от испытуемых требовалось выполнить задания как можно быстрее, помогая друг другу в решении возникающих трудностей. Их просили как можно подробнее комментировать возникающие трудности и описывать совместно сходства и различия систем в разных задачах. Экспериментатор находился в третьем помещении и мог наблюдать на видеомониторе за действиями каждого испытуемого, а также включаться в канал звуковой связи с целью дополнительных вопросов или подсказок. С разными парами испытуемых было проведено 33 экспериментальных серии. Каждая серия могла длиться от 1,5 до 3,5 часов.

Внешне-наблюдаемая активность каждого испытуемого, их манипуляции на экране компьютера, а также речевые комментарии записывались на видеомagneтофон. Затем вербализации были переведены в текстовые файлы, связанные с соответствующими участками видеозаписи. После предварительной обработки в базу данных было занесено 5792 вербальные единицы.

При анализе базы данных прежде всего устанавливалось соответствие каждой вербальной единицы с параметрами, позволяющими индексировать исходные условия и данные об испытуемом: задачи, типы сравниваемых систем, операции испытуемого, выявляемые из анализа видео-записей и т.п. Затем осуществлялось кодирование вербальных единиц в соответствии с «логическим отношением», отнесенностью к сравниваемым системам телекоммуникации и оценками компонентных или глобальных характеристик использования этих систем. Использовались общие принципы кодирования, описанные в главе 6.

Вербальным единицам присваивались обозначения, позволяющие затем формировать семантические группы для построения вербальных портретов. Были выделены следующие группы вербальных единиц (в порядке убывания частоты использования):

- Группа «Понятный», характеризующая шкалу «*Понятный – Непонятный*» (например, «...здесь гораздо яснее, как включить...», «...я не понимаю, где искать эту икону...»);
- Группа «Выполнимый», характеризующая шкалу «*Выполнимый – Невыполнимый*» (например, «...невозможно изменить цвет карандаша...», «...не могу включить звук...»);
- Группа «Качественный», характеризующая шкалу «*Качественный – Некачественный*» (например, «...я тебя отлично вижу...», «...звук очень грязный, некачественный...»);
- Группа «Практичный», характеризующая шкалу «*Практичный – Непрактичный*» (например, «...этот способ соединения более практичный...», «...удобно, что изображение уменьшается автоматически...»);
- Группа «Приятный», характеризующая шкалу «*Приятный – Неприятный*» (например, «...приятный звук...», «...приятные цвета экрана...»);
- Группа «Полезный», характеризующая шкалу «*Полезный – Бесплезный*» (например, «...нет смысла показывать изображение, когда ничего не видно...», «...для того, чтобы рисовать, мне не нужна твоя физиономия...»);
- Группа «Управляемый», характеризующая шкалу «*Управляемый – Неуправляемый*» (например, «...здесь можно изменить размер изображения...», «...я могу отрегулировать громкость звука...»);
- Группа «Различимый», характеризующая шкалу «*Различимый – Неразличимый*» (например, «...я ничего не могу различить на твоей фотографии...», «...буквы на экране слишком маленькие, чтобы прочесть...»);

- Группа «Коллективный», характеризующая шкалу «*Коллективный – Неколлективный*» (например, «...невозможно работать вместе, когда нет звука...», «...я не могу это сделать один...»);
- Группа «Эргономичный», характеризующая шкалу «*Эргономичный – Неэргономичный*» (например, «...можно было бы подобрать цвета лучше...»);
- Группа «Синхронный», характеризующая шкалу «*Синхронный – Несинхронный*» (например, «...здесь слишком большая задержка изображения...»);
- Группа «Быстрый», характеризующая шкалу «*Быстрый – Медленный*» (например, «...загружается очень медленно...», «...медленно реагирует на клавиатуру...»);
- Группа «Динамичный», характеризующая шкалу «*Динамичный – Нединамичный*» (например, «...я тебя отлично вижу...», «...изображение застыло...»);
- Группа «Целостный», характеризующая шкалу «*Целостный – Фрагментарный*» (например, «...я тебя вижу кусками...»);
- Группа «Разборчивый», характеризующая шкалу «*Разборчивый – Неразборчивый*» (например, «...речь неразборчива...»);
- Группа «Эхо», характеризующая шкалу «*Присутствие эхо – Отсутствие эхо*» (например, «...мешает эхо...»);
- Группа «Искаженный», характеризующая шкалу «*Искаженный – Неискаженный*» (например, «...звук очень искаженный...»).

Эти 17 семантических групп объединяют 95% конкретных вербальных единиц, относящихся к описанию различий между системами или их составляющими. Всего было выделено 9 ведущих компонент систем, по которым осуществлялось их сравнение:

- «Функция» – совместное использование системы, инкрустация изображения, запись беседы, передача права и т.п.;
- «Индикация» – икона, меню, кнопка, логотип и т.п.;

- «Аудиовизуальность» – средства взаимодействия: звук и изображение одновременно;
- «Экран» – общий видео-интерфейс, представляющий систему на экране компьютера;
- «Видео» – изображение, переданное системой, без конкретизации типа изображения;
- «Изображение партнера» – изображение собеседника, переданное системой;
- «Звук» – звук, переданный системой;
- «Поле для рисования» – распределенное поле для совместного рисования;
- «Word» – распределенный редактор текста Word;

Для более детального анализа каждая компонента системы может быть уточнена в соответствии с набором более элементарных составляющих и их характеристик. Это можно проиллюстрировать на примере составляющей «индикация» (рис. 62).

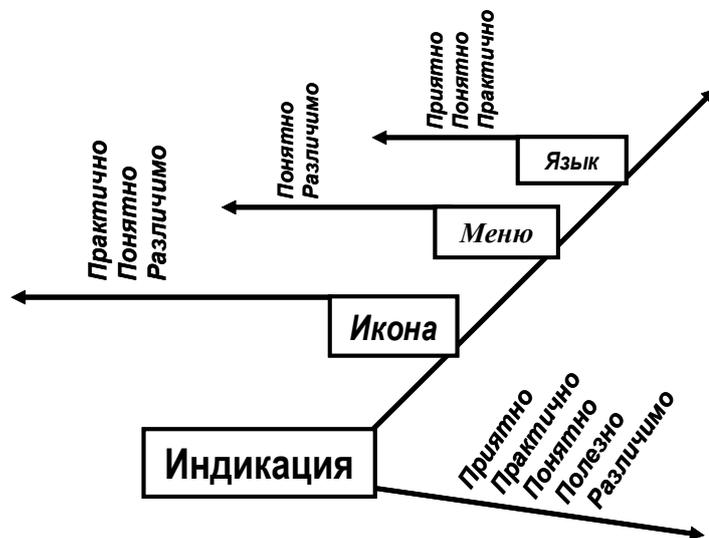


Рис. 62. Элементарные составляющие компоненты «индикация».

Можно видеть, что компонента «Индикация» может быть разбита на более мелкие объекты: «Икона», «Меню», «Язык» и т.д. Совокупность характеристик интегральной компоненты также распределена между этими новыми

составляющими. В зависимости от целей анализа, каждая новая составляющая может быть еще уточнена на конкретном уровне. Например, для объекта «Икона» устанавливается соответствие с конкретными иконами, идентифицированными в результате обработки видеозаписей.

Анализ касался только результатов, усредненных по группе испытуемых. Система 3 обозначается в зависимости от типа используемой сети как «Система 3а» (хорошее качество сети) и «Система 3в» (плохое качество сети). Выбор и группирование информации базы данных производился таким образом, чтобы в единой совокупности показателей могли оказаться как характеристики самого средства, так и характеристики деятельности по его использованию. Это самая общая совокупность свойств системы, воспринимаемых пользователем. В ней содержатся характеристики как предметных, так и операциональных составляющих. Такое представление позволяет сопоставить в едином вербальном портрете устройства обе группы данных и тем самым определить значимость факторов разного типа в его оценке. Таким образом, на первом этапе группировались все вербальные единицы, характеризующие сравниваемые системы, и строились глобальные вербальные портреты этих систем. Выявленные в этом анализе субъективно значимые свойства систем определяли направление более детального анализа.

Группирование вербальных единиц в отношении составляющих системы может осуществляться в направлении различных «осей». Так, в зависимости от задачи анализа, возможно рассматривать разные аспекты функционирования устройства или характеристики, связанные с «представлением информации». Анализ может быть ориентирован на оценку удовлетворения потребностей пользователя или на характеристику «богатства услуг», предоставляемых системой.

Ниже будут представлены примеры результатов, полученных на разных уровнях детализации анализа. Эти результаты касаются оценки системы в целом и в зависимости от выполнения конкретных задач совместной деятельности; при этом анализ детализируется в отношении отдельных компонентов системы.

## 12.2. Интегральная оценка воспринимаемого качества сравниваемых систем

На рисунке 63 показаны значения  $F_i$  для различных категорий суждений, закодированных как «система». Принимались во внимание только вербальные единицы, касающиеся описаний «целого» (как в отношении самого средства, так и в отношении выполняемых с ним действий). Положительные величины соответствуют «позитивным» оценкам в характеристике системы («Приятно», «Коллективно», «Понятно», «Эргономично», «Легкий», «Практично», «Качественно», «Быстро»). Отрицательные величины характеризуют соответствующие «негативные» оценки.

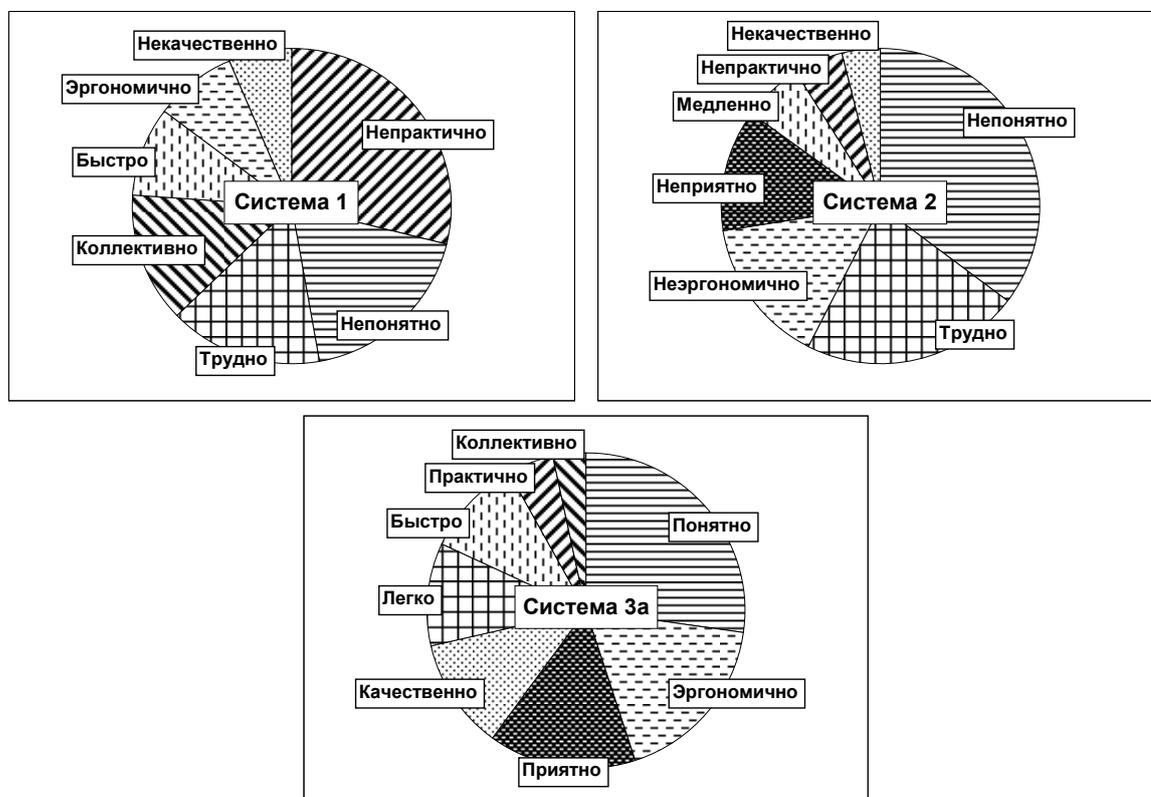


Рис. 63. Вербальные портреты сравниваемых систем по данным «интегральных» суждений.

На рисунке видно, например, что при «интегральной» оценке систем, очевидное преимущество отдается Системе 3. Наиболее негативно оценивается система 2.

На рисунке 64 представлены вербальные портреты, сравнивающие системы в ситуациях работы испытуемых в распределенном текстовом редакторе Word. Ее выполнение невозможно без использования функции «передать право». Благодаря этой функции осуществляется согласование между партнерами операций по подготовке совместного документа.

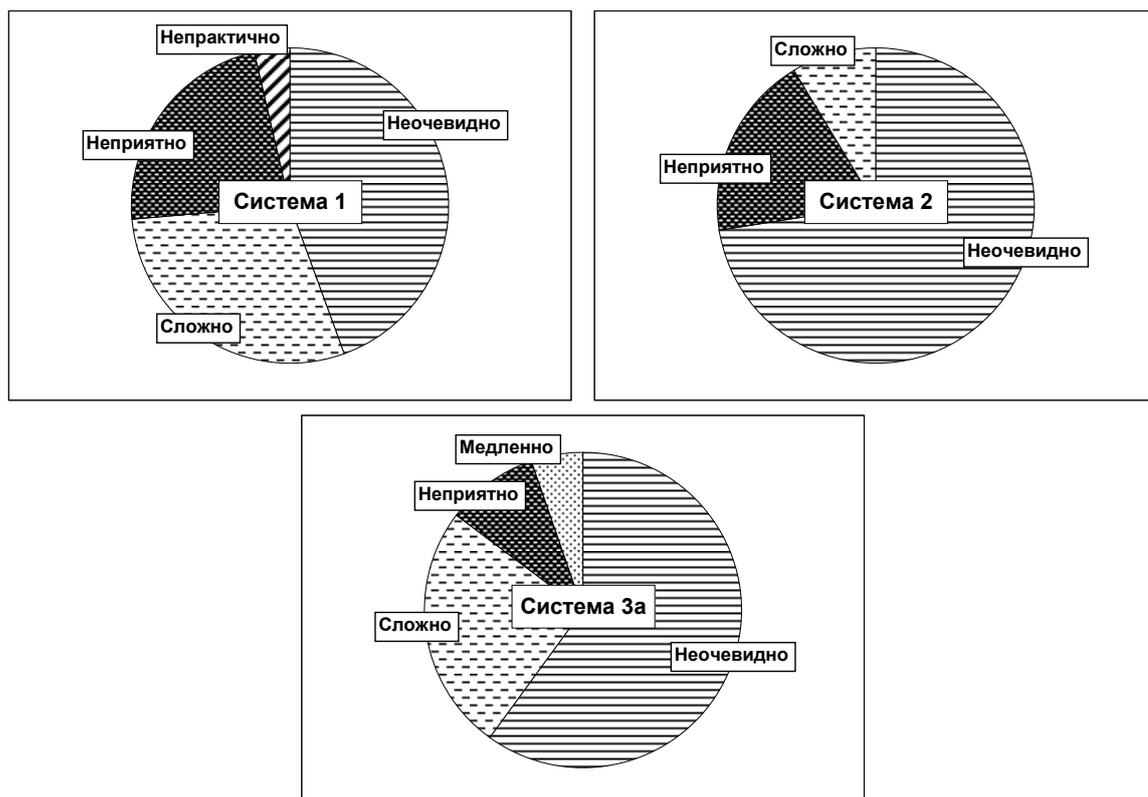


Рис. 64. Вербальный портрет функции «Word \ передать право» в задаче подготовки совместного документа.

Показанные на рисунке тенденции являются достаточно общими для трех сравниваемых систем. Это вполне логично, поскольку рассматриваемая функция относится к приложению «распределенный Word», которое является общим модулем для всех систем. Однако можно видеть некоторое преимущество системы 1 по сравнению с другими системами. Оно проявляется в отношении «скорости» и «выполнимости» решаемых задач.

На рисунке 65 представлены вербальные портреты составляющей «индикация» в совокупности оценок трех систем для ситуации работы в сети хорошего качества.

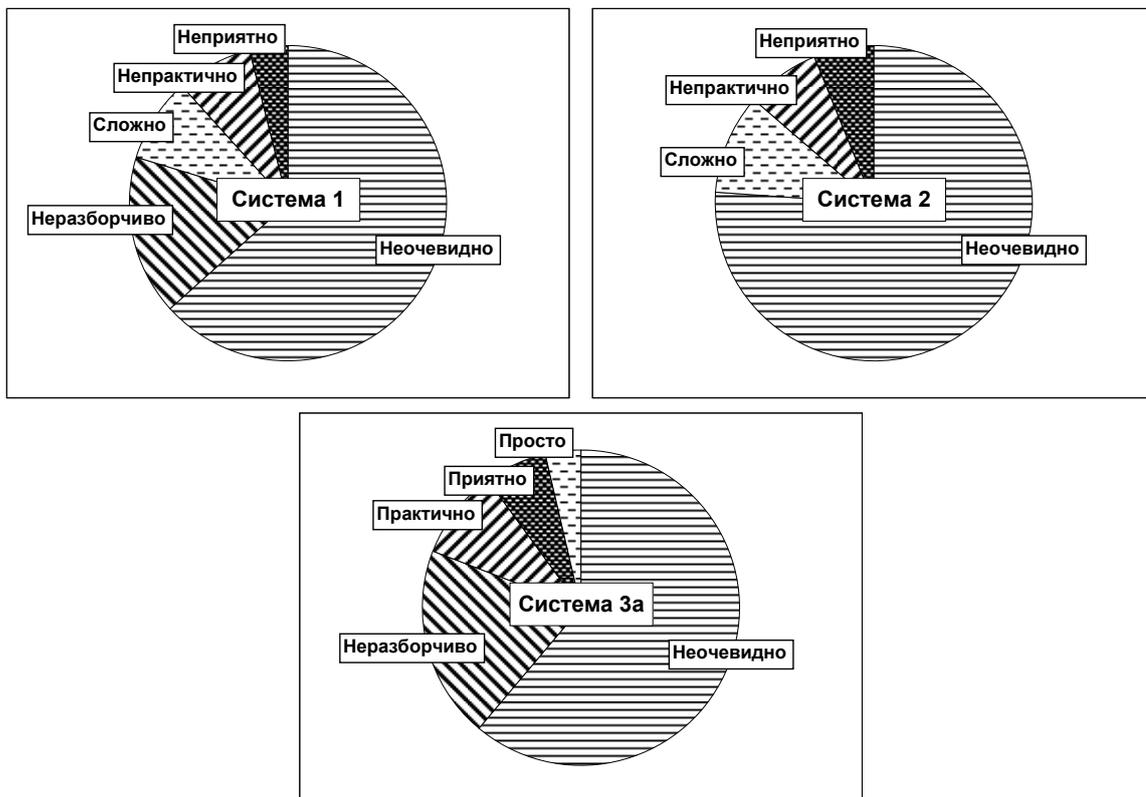


Рис. 65. Интегральные вербальные портреты составляющей «индикация».

Общие тенденции в оценках касаются, главным образом, характеристики «понятность»: в целом во всех трех системах индикация «непонятна», однако в Системе 2 эта характеристика значительно более выражена, по сравнению с двумя другими сравниваемыми системами. Негативная направленность оценок меньше всего видна в вербальном портрете Системы 3а.

Более детальный анализ позволяет уточнить особенности индикации, например, в отношении икон, меню или в зависимости от используемого языка. Так, при сравнении Системы 2 (индикация на английском языке) и Системы 3а (индикация на французском языке) франкоговорящие испытуемые, естественно, отдают предпочтение Системе 3а. Индикация, связанная с используемым языком, в этой системе становится вполне «очевидной», в то время как по общей совокупности оценок она характеризуется как «неочевидная» для всех систем, включая и Систему 3а (см. рис. 63).

Оценка работы видеоконференции касается в значительной степени качества передачи изображения и звука. Вербализации испытуемых, относящиеся к этой

характеристике, объединены в группу «аудиовизуальность», внутри которой выделены отдельные категории, связанные с изображением и звуком. При сравнении систем в рамках общей категории «аудиовизуальность» не было обнаружено значимых различий между системами 1 и 2, однако выявлена специфика Системы 3а. На рисунке 66 представлены вербальные портреты этой составляющей, построенные по совокупности описаний Системы 2 и Системы 3а.

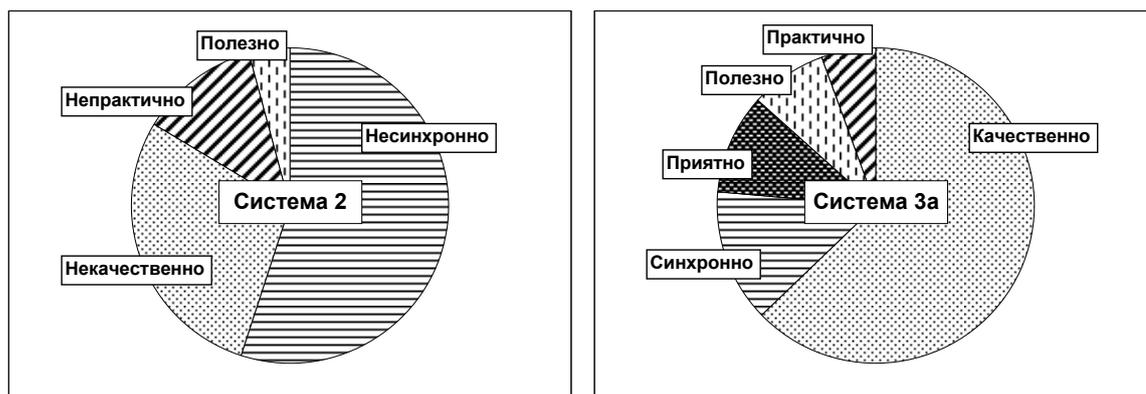


Рис. 66. Вербальные портреты компоненты «аудиовизуальность» при сравнении Системы 2 и Системы 3а.

Можно констатировать следующие тенденции в суждениях:

- Сочетание звука и изображения в целом «приятнее» в Системе 3а.
- Сочетание звука и изображения более «практично» в Системе 3а, чем в Системе 2.
- В Системе 2 звук поступает с заметной «задержкой» («несинхронно») по отношению к изображению, в то время, как в Системе 3а, наоборот, отмечается синхронность изображения и звука.
- «Качество» сочетания звука и изображения в Системе 3а значительно выше, чем в Системе 2.

Таким образом, позитивные оценки сочетания звука и изображения преимущественно относятся к Системе 3а, что показывает существенное превосходство этой системы по сравнению с другими изучаемыми системами телекоммуникации. Более углубленный анализ вербализаций позволяет определить детали, которыми определяется это преимущество. Так, анализ составляющей «Видео» показывает, что наилучшим «качеством» изображения характеризуется

Система 3а, а в Системе 2 изображение хуже всего. При этом в Системе 3а видео более «динамично», чем в остальных двух системах. В целом испытуемые констатируют, что для решения поставленных перед ними задач видео «бесполезно» в Системе 2, однако более, чем в других системах, «практично», «управляемо» и приспособлено для «коллективной деятельности».

Последнее сочетание суждений достаточно противоречиво. Можно заключить, что мнение испытуемых о «ненужности» видео в Системе 2 определяется его плохим качеством. В то же время, Система 2 превосходит другие системы по предоставляемым возможностям использования видео в процессе видеоконференции.

Более детальная группировка вербальных единиц позволяет сравнить системы в рамках категории «изображение партнера». Здесь также отмечается, что изображение партнера «динамичнее», более высокого качества и «целостнее» в Системе 3а, чем в других системах.

Что касается составляющей «Звук» сравнения систем в рамках категории «Аудиовизуальность», то анализ показал следующие тенденции:

- Система 3 значительно превосходит две другие системы по «качеству», «разборчивости» и «приятности» звука.
- Звук оценивается как «полезный» для решения поставленных перед испытуемыми задач в системах 2 и 3.
- Система 1 оценивается достаточно нейтрально при ее сравнении с другими системами.

Другой тип анализа «пользовательских» характеристик систем касается вопросов-ответов, задаваемых в процессе взаимодействия партнеров. В соответствии с инструкцией, испытуемые должны были помогать друг другу, чтобы поставленные задачи были решены как можно лучше и быстрее. Анализ содержания и частоты такого типа взаимодействия дает информацию о типе проблем, мешающих установлению коммуникации и выполнению заданной совместной деятельности. Так, оказалось что Система 3а требует меньше вопросов, связанных с проблемами обмена информацией (с плохим качеством изображения или звука). Однако в случае деградации сети, процент таких коммуникаций резко возрастает. При использовании

Системы 1 меньше всего вопросов задавалось в отношении выполнения задачи и больше всего – по поводу функционирования самой системы.

### 12.3. Воспринимаемое качество системы в зависимости от ее параметров

Одним из управляемых (т.е. внешне-наблюдаемых и «измеряемых») параметров внешней среды была скорость передачи данных в сети. Влияние этого параметра на воспринимаемое качество системы видеоконференции изучалось на примере системы №3. Выбор данной системы для такого анализа был связан с тем, что в условиях хорошей сети она показала себя лучше всех других систем. Практический интерес представлял вопрос о том, насколько сохраняется это преимущество при ухудшении качества сети. Для сравнения использовались две фиксированные ситуации: (1) высокоскоростная сеть, используемая обычно внутри предприятия (Интранет), и (2) телефонная сеть, используемая в быту при модемном соединении.

На рисунке 67 представлены «интегральные» вербальные портреты Системы 3 в двух сравниваемых ситуациях.

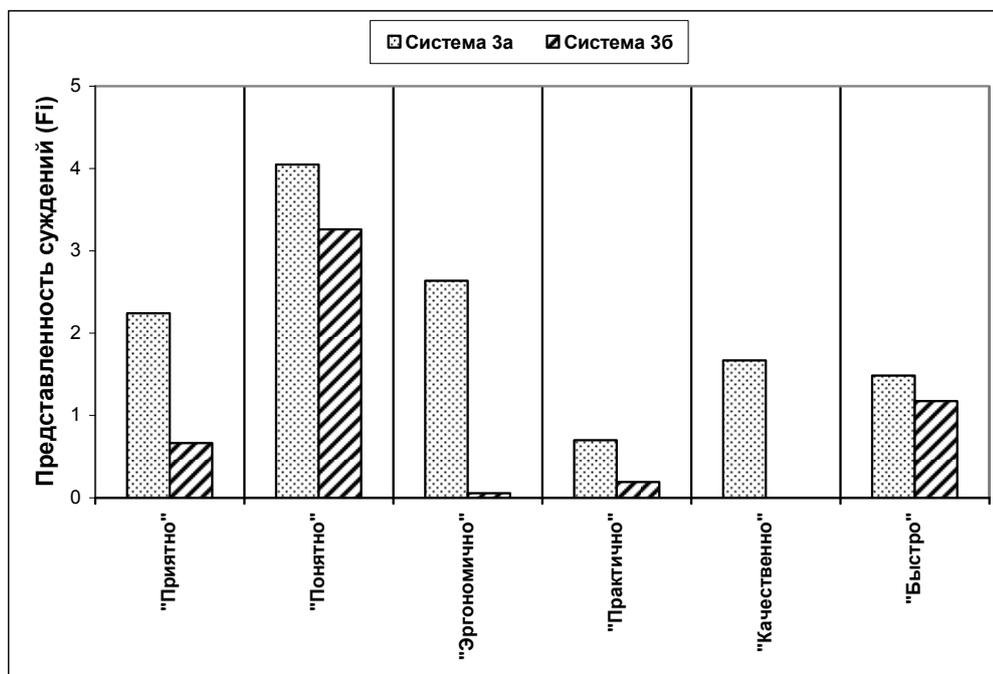


Рис. 67. Интегральные вербальные портреты системы 3 в условиях хорошего (3а) и плохого (3б) качества сети.

Из рисунка видно что при ухудшении качества сети наблюдается общая тенденция снижения позитивных оценок. В восприятии испытуемых практически исчезают категории «эргономично» и «качественно».

На рисунке 68 сравниваются вербальные портреты компоненты «видео» в двух ситуациях сети.

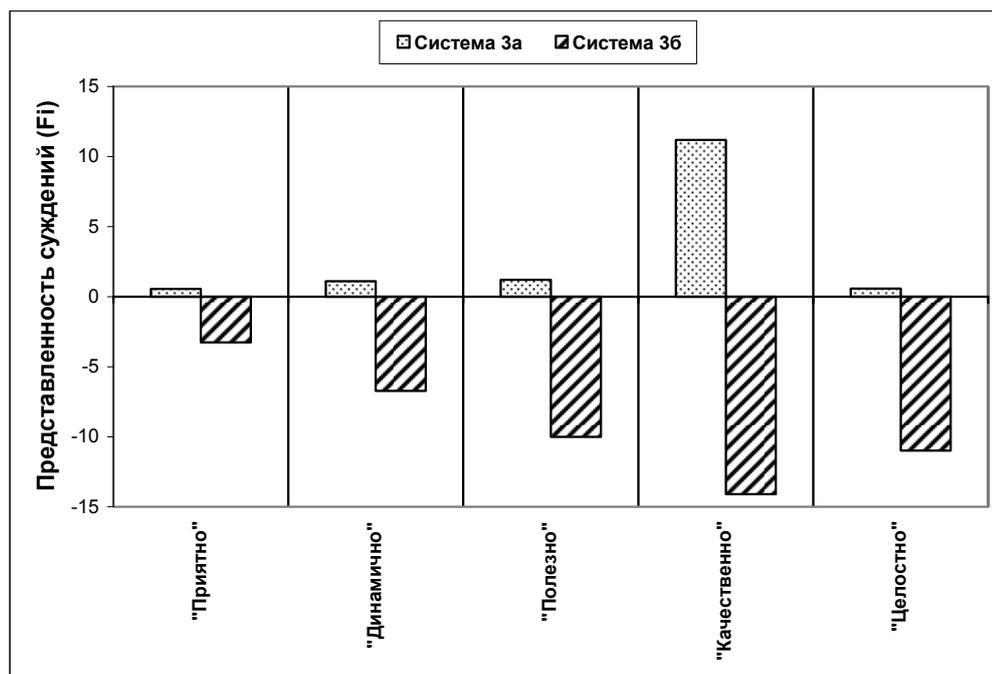


Рис. 68. Вербальные портреты компоненты «аудиовизуальность \ видео» системы 3 в условиях хорошего (3а) и плохого (3б) качества сети.

Можно видеть резкое изменение направления в суждениях испытуемых: с ухудшением качества сети все исходно позитивные оценки становятся негативными. «Качество» видео становится очень плохим, а его восприятие «неприятным». В ситуации плохой сети изображение «менее динамично», не «целостно» («фрагментарно») и в конечном счете «бесполезно» для выполнения поставленных перед испытуемыми задач. Эти тенденции отчетливо проявляются и на более детальном уровне анализа – при сравнении двух режимов передачи в рамках восприятия «изображения партнера».

Иначе обстоит дело со звуком (рис. 69). Несмотря на существенное снижение общего «качества» звука, его оценка остается положительной и в случае плохой

сети. Среди негативных характеристик отмечается появление «эхо» и «искажений» звука. При этом практически не меняется характеристика «разборчивости», которая играет первостепенную роль в обеспечении коммуникации между партнерами. То есть, ухудшение качества сети не оказывает разрушающего влияния на использование звука в системе 3. А ее преимущество по отношению к двум другим системам сохраняется даже в ситуации деградации сети. Превосходство системы 3 обнаруживается, прежде всего, в общей оценке качества и в характеристике разборчивости. Интересно отметить явную выраженность характеристики «полезность» в восприятии системы 2. Более детальный анализ показал, что акцентируя внимание на этом свойстве, испытуемые стремились подчеркнуть важность звука на фоне «бесполезности» изображения ввиду его плохого качества: «...изображение не нужно – все равно ничего не видно ... зато звук необходим: не очень разборчиво, но можно работать...».

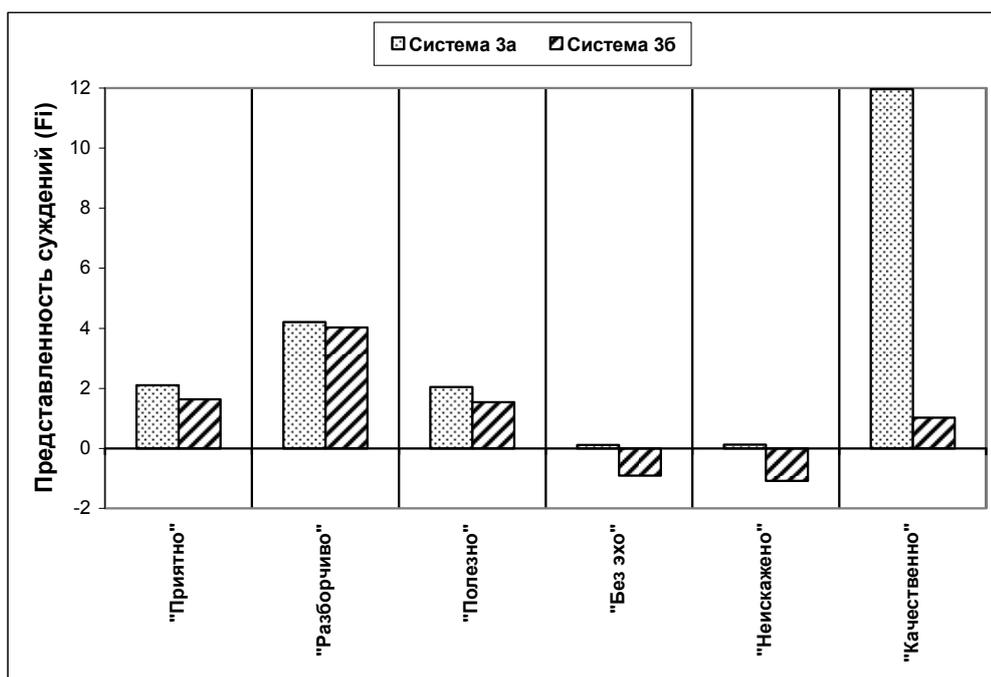


Рис. 69. Вербальные портреты составляющей «звук» системы 3 в условиях хорошего (3а) и плохого (3б) качества сети.

Совокупность исходно заданных и внешне измеряемых параметров изучаемых систем не позволяла сделать однозначного вывода о роли каждого из них

в формировании целостного образа объекта. То есть нельзя было исходно построить его «физическую модель». Разумеется предполагалось, что ухудшение качества сети приведет к ухудшению воспринимаемых свойств систем. Однако трудно было предположить, что такое изменение, полностью разрушающее изображение в системе 3, оставит ее среди предпочитаемых для выполнения совместной деятельности. Поэтому главная задача исследования связывалась с выявлением воспринимаемого качества. Установленные в эксперименте субъективно значимые характеристики могут быть затем соотнесены с определенными техническими или конструктивными параметрами устройства (характеристики звука или изображения, скоростные характеристики, расположение органов управления и т.п.). Например, особое преимущество системы 3 в качестве звука оказалось связано с принципиально иным способом его компрессии. Преимущество этой системы в рамках категории «понятно» определилось меньшим числом управляющих икон на экране, их большим размером и наличием буквенной индикации. Однако все эти соотношения представляют прежде всего практический интерес для разработчика изучаемых устройств. Вряд ли можно ставить задачу выявления однозначной «психофизической» связи между воспринимаемым качеством, конструктивными особенностями системы, спектром звука, яркостью изображения, соотношением между временем прихода звука и изображения и др.

Реальный путь установления «психофизических» зависимостей при изучении восприятия средств человеческой деятельности видится в соотнесении характеристик воспринимаемого качества и зарегистрированных характеристик выполняемых испытуемыми действий. Эти характеристики, получаемые из данных видеонаблюдения, также относились к «объективным» параметрам. Ниже будет дан пример выявления такой психофизической связи.

#### **12.4. Связь между воспринимаемым качеством и внешне наблюдаемыми характеристиками деятельности**

По результатам видеозаписи выделялись отдельные действия и операции, выполняемые каждым испытуемым. Например, щелчок мышки для вызова определенной команды, перемещение или изменение размера экрана, написание текста в совместном документе и т.п. Каждая выделенная операциональная единица

могла быть измерена (время начала, длительность, произведенный эффект и др.) и соотнесена с соответствующими вербализациями испытуемого.

На рисунках 70 и 71 показана связь между числом операций, выполняемых при помощи мышки (щелчок мышки) и субъективными характеристиками «понятно» (рис. 70) и «быстро» (рис. 71) в описаниях системы 2 и системы 3. Системы сравнивались в условиях хорошего качества сети. Для наглядности данные об операциях представлены в том же виде, что и характеристики воспринимаемого качества: в относительных единицах различия между сравниваемыми системами. Если число  $N_{Система2}$  характеризует количество операций мышки при работе на Системе 2, а  $N_{Система3}$  – количество операций при работе на Системе 3, относительное различие в количестве операций  $N_{2-3}$  представляется следующим выражением:

$$N_{2-3} = \frac{N_{Система2} - N_{Система3}}{N_{Система2} + N_{Система3}}$$

Рассчитанные таким образом величины сопоставлялись с величинами представленности суждений ( $F_i$ ) для каждого из 18 испытуемых. Показанные на рисунках положительные величины суждений, например «более понятно», означают, что использование системы 2 более «понятно», чем системы 3. Отрицательные величины показывают обратную тенденцию.

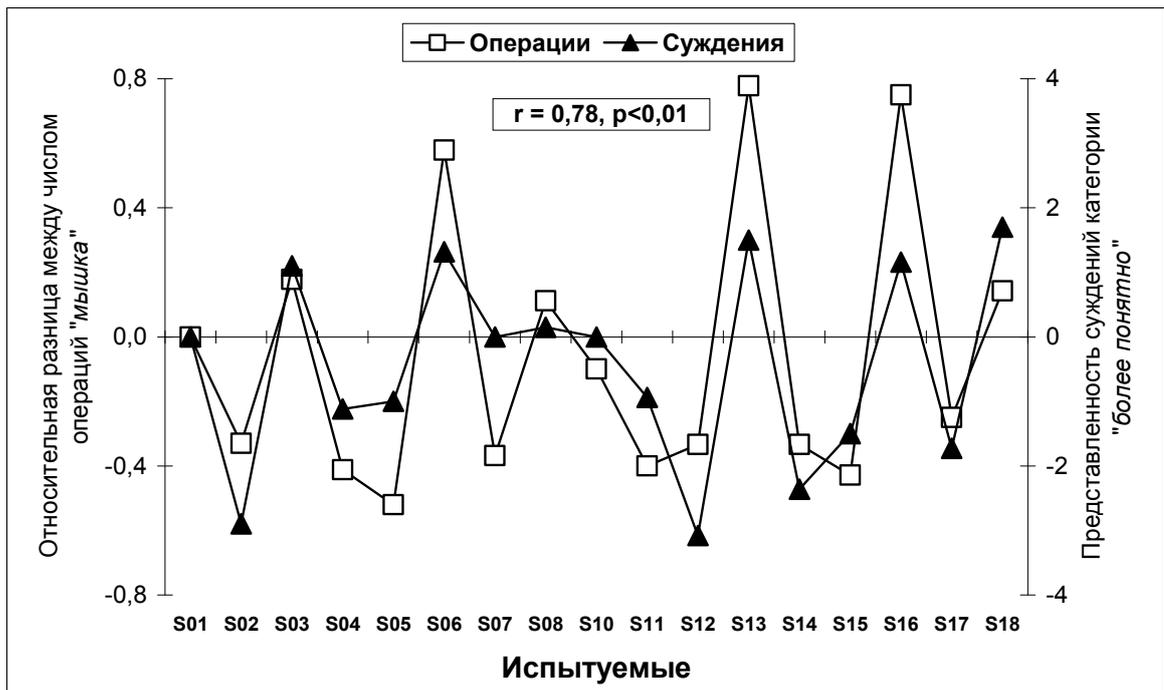


Рис. 70. Связь между числом операций «мышка» и представленностью суждений «более понятно».

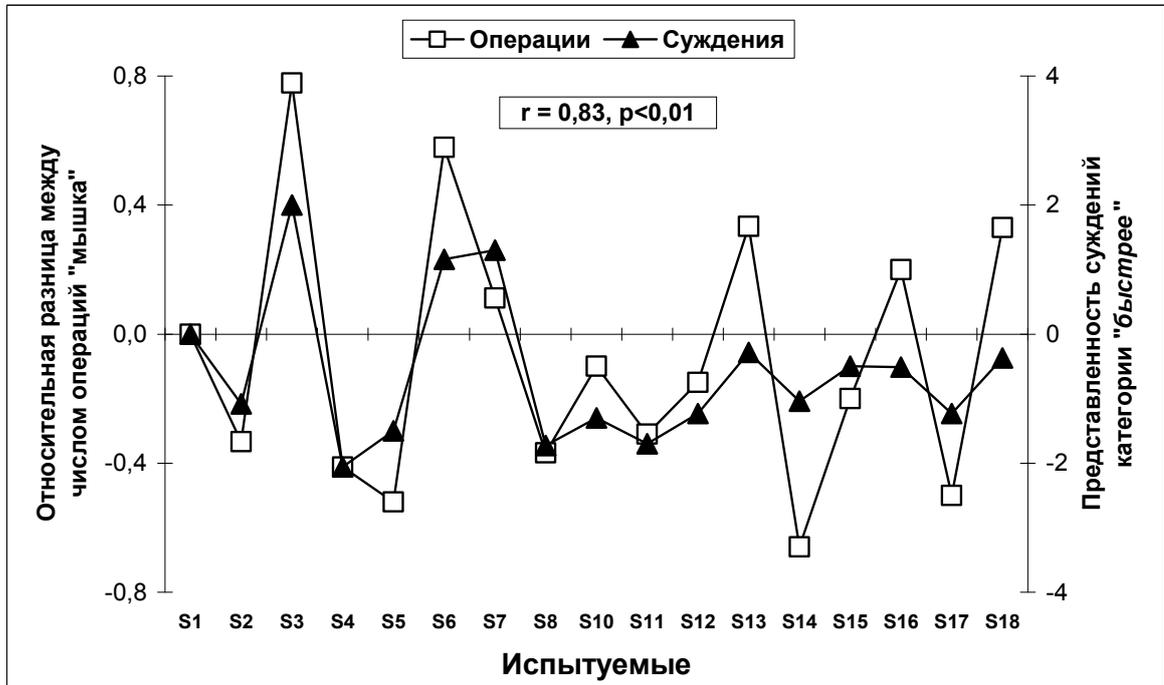


Рис. 71. Связь между числом операций «мышка» и представленностью суждений «быстрее».

Как видно из рисунков, существует определенная связь между количественными характеристиками выполняемых испытуемыми операций и представленностью отдельных суждений в описаниях, продуцированных испытуемыми в процессе использования и сравнения разных систем телекоммуникации. То есть, в характеристиках воспринимаемого качества содержится совокупность значимых свойств не только предметных, но и операциональных составляющих воспринимаемых событий. Вербальные портреты событий позволяют оценить соотношение различных составляющих в воспринимаемом качестве и наметить пути их соотношения с «объективно» измеряемыми характеристиками события, выявления действительного соотношения между «физической моделью» и «перцептивной моделью». Так, например, в приведенных примерах обнаружена связь между числом операций с мышкой и субъективным восприятием скорости выполнения этих операций. Вместе с тем, не было выявлено зависимости этого субъективного качества от действительной (внешне-измеряемой) скорости операций.

#### **12.5. Воспринимаемое качество «системы в целом» и как «совокупности составляющих»**

Полученные в этом исследовании данные были проанализированы еще в одном направлении: в рамках сопоставления вербальных портретов системы «в целом» и вербальных портретов как совокупности составляющих.

Оценка системы может осуществляться разными способами: (1) на базе интегральных оценок системы испытуемыми, то есть путем использования для анализа только характеристик, относящихся к системе в целом (закодированных как «система»), и (2) как «совокупность» оценок, соответствующих различным составляющим системы.

Сравнение этих двух типов оценок может дать информацию о полноте представления системы через ее компоненты, выделенные при анализе. Таким образом проверяется взаимное соответствие «модели» разбиения системы на составляющие и «перцептивной модели» (интегральная оценка), формирующейся у испытуемого при восприятии.

Рисунок 72 показывают пример такого сравнения для Системы 2 и для Системы 3а. «Сумма компонентов» рассчитывалась путем выбора всех вербальных

единиц, характеризующих различия (dif) в описаниях компонентов систем. Логические критерии выбора вербальных единиц были следующими:

Система в целом: «различие» → «система» → «оценка».

Система как сумма компонентов: «различие» → «**not** система» → «оценка».

Так, например, вербальные единицы «...непонятно, с чего начать, для того, чтобы система заработала», «...неприятно, что здесь мне не удастся наладить коммуникацию», «...все очень медленно», «...эта система практичнее предыдущей» характеризуют оценки системы «в целом». Для построения вербального портрета рассчитывались значения представленности (Fi) отдельных характеристик (например, «понятно») в описаниях, относящихся к системе в целом.

Вербальные единицы «...непонятно, как включить изображение моего партнера», «...здесь ясно (понятно) обозначено, как регулировать звук», «...хотелось бы, чтобы индикация была понятнее», «...в другой системе я быстро понял, как использовать Word» относятся к компонентам системы («видео», «звук», «индикация» и т.д.). Здесь для определения представленности характеристики, например, «понятно» необходимо выделить эту категорию из описаний разных компонент и рассчитать значения (Fi) в общем контексте вербальных данных.

Для двух случаев анализа величины доминирования каждой характеристики нормировались по отношению к общему числу вербальных единиц, соответствующих конкретной характеристике.

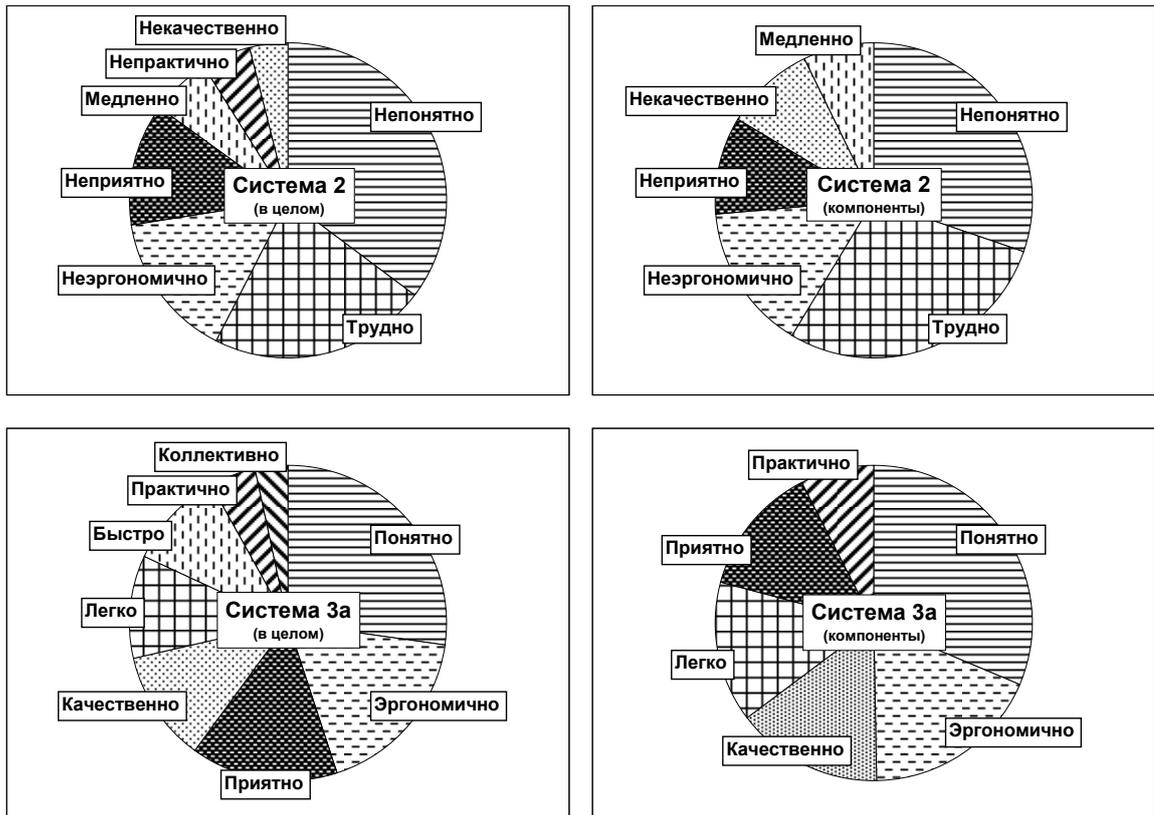


Рис. 72. Сравнение двух типов оценок для Системы 2 ( $r = 0,93$ ) и для Системы 3а ( $r = 0,88$ ).

Как видно из рисунков, оба способа построения вербальных портретов выявляют сходные тенденции в представленности основных характеристик воспринимаемого качества. Вместе с тем, интегральная оценка системы «в целом» обнаруживает больше значимых составляющих, по сравнению с оценкой суммы компонентов. Так, в вербальном портрете системы 2 ниже порога значимых характеристик опустилась составляющая, относящаяся к категории «практичности». В описаниях компонентов системы 3а из состава значимых выпали семантические группы, характеризующие «скорость» работы системы и ее способность обеспечивать совместную деятельность (категория «коллективно»). Отметим, что все эти характеристики были достаточно слабо представлены и в вербальных портретах, построенных по описаниям систем «в целом»: их «вес» в воспринимаемом качестве систем был минимальным. Также несущественны отличия, связанные с перестановкой значимости некоторых характеристик в

воспринимаемом качестве «по сумме компонентов», по сравнению с воспринимаемым качеством «в целом»: это отличие статистически не подтверждается.

Важный для нас вывод этого анализа заключается в том, что используемая нами схема кодирования вербального материала позволяет выявлять содержание воспринимаемого качества как из общих оценок испытуемых, так и из статистической интеграции оценок, сделанных испытуемыми в отношении разных компонентов системы. При этом обнаруживается хорошее соответствие двух типов вербальных портретов. Т.е., при объединении оценок компонентов не было потеряно существенных данных, характеризующих воспринимаемое качество систем (все значимые компоненты были отражены в схеме кодирования). Напомним, что определение этих категорий кодирования осуществлялось по данным самих испытуемых путем последовательного укрупнения семантических групп (см. главу 6). В результате перцептивно-оценочное «ядро» воспринимаемого качества оказалось составленным из тех компонентов, которые действительно входят в «перцептивную модель» субъективно значимых свойств используемых систем. А вербальные описания, продуцируемые испытуемыми при сравнении систем в процессе выполнения задач совместной деятельности, отражают эту «перцептивную модель»: при описании системы «в целом» испытуемые осуществляют «синтез» впечатлений, полученных при оценке различных «компонент» системы. Поэтому «синтез» вербальных описаний разных компонент системы при построении вербального портрета приводит к тому же результату, что и анализ описаний системы, сделанных без выделения отдельных компонентов.

\* \* \*

Таким образом, в результате проведенного анализа были выявлены воспринимаемые качества сравниваемых систем, позволяющие однозначно дифференцировать каждую из них. Описана их общая специфика в зависимости от задач деятельности (перцептивно-оценочное «ядро»). Так, для выполнения задачи построения маршрута пути, передача изображения оказалась необходимой только для обмена информацией относительно имеющихся у испытуемых фотографий.

Использование этой функции было возможно при очень высоком качестве изображения. Передача изображений партнеров оценивалась как нужная только на этапе знакомства (первые несколько минут). В дальнейшем она рассматривалась «ненужной» и даже «мешающей» общению. Особые требования предъявлялись к качеству передачи звука. Можно выполнить поставленную задачу при полном разрушении изображения, но при хорошей передаче звука. Однако в обратной ситуации (искаженный звук и хорошее изображение) ни одна из пар испытуемых не смогла решить поставленную задачу.

В процессе вербального общения, опосредствованного каналом видеоконференции, испытуемые были способны построить совместный образ реальной ситуации, описать его и сделать графическую иллюстрацию для передачи содержания образа другому человеку. Воспринимаемое качество всей системы и ее компонентов определялось той задачей, которая была принята обоими испытуемыми. В ряде случаев задачей совместной деятельности становилось изучение функций самой системы, а не выполнение заданных инструкцией требований. В разных системах субъективно значимые характеристики составляли разные совокупности, в зависимости от сочетания позитивных и негативных свойств и их «весов». Оказалось, что в видеоконференции само «видео» практически не используется. Однако потенциальная возможность такого использования оценивалась испытуемыми в качестве необходимого компонента для выполнения совместной деятельности.

Сравнение вербального портрета «системы в целом», и вербального портрета системы, построенного по совокупности вербальных портретов ее составляющих, показало наличие общих тенденций в двух типах представления воспринимаемого качества. Это открывает возможность поиска психофизической связи между воспринимаемым качеством отдельных компонентов системы и ее измеряемыми параметрами.

В характеристиках воспринимаемого качества содержится совокупность субъективно значимых свойств события, касающихся его предметных и операциональных составляющих. То есть, поиск психофизических зависимостей касается не только физических параметров среды, но и зарегистрированных характеристик выполняемых испытуемыми действий. Сопоставление характеристик

воспринимаемого качества с внешне-наблюдаемыми «измеряемыми» параметрами позволило определить преимущество и недостатки разных систем и сделать выводы об условиях их эффективного применения. Так, система 1 оказалась наиболее «нейтральной» в оценках испытуемых. Дифференцирующие свойства в ее описаниях меньше всего выражены. Однако ее использование потребовало больше всего помощи от партнера. Максимальные различия в оценках обнаруживаются при сравнении систем 2 и 3. При очевидном преимуществе системы 3, система 2 лучше поддерживает совместную деятельность и обладает лучшими эргономическими характеристиками, позволяющими управлять изображением и звуком. В целом, во всех случаях она оценивалась как более «практичная». Система 3 менее «практична», но значительно превосходит другие системы по качеству звука. Это превосходство сохраняется даже в условиях низкой скорости передачи данных в сети.

Проведенное исследование показало возможность применения подхода воспринимаемого качества для решения задач изучения средств деятельности и общения в сложных ситуациях практического применения современных информационных и коммуникационных технологий, обеспечивающих опосредованное взаимодействие между людьми. В последнее время наблюдается лавинообразное развитие этих технологий и их проникновение во все более разнообразные сферы человеческого окружения. Информационные и коммуникационные технологии становятся естественным элементом не только профессиональной деятельности людей, но и их повседневной жизни. Такое «расширение» естественной среды человека неизбежно вносит существенные коррективы в содержание перцептивного образа, возникающего при взаимодействии человека со средой, в структуру воспринимаемого качества событий, которые характеризуют это взаимодействие. Поэтому дальнейшее исследование было направлено на оценку воспринимаемого качества в ситуации среды, расширенной современными технологиями. Актуальность такого исследования определялась практической необходимостью выявления тенденций в изменениях воспринимаемого качества с целью влияния на выбор главных направлений разработки расширенных сред. А перспектива работы связывалась с новыми

возможностями развития метода и уточнения границ его применения. Следующие главы будут посвящены изложению некоторых результатов исследования.

### **13. Воспринимаемое качество расширенной среды**

В этой главе будут представлены материалы исследования, выполненного совместно с С. Лалу и Е. Самойленко в рамках проекта «Лаборатория Когнитивного Дизайна», выполненного в EDF R&D (Франция) при сотрудничестве с Домом Наук о Человеке, Университетом Карнеги-Меллон (США) и дизайнерской фирмой DALT (Бельгия). Исследование было также поддержано европейским проектом Ambient Agoras (IST / Disappearing Computer Initiative: IST-2000-25134).

#### ***13.1. Понятие «расширенной среды» и парадигма экспериментальной реальности***

Расширенными средами называют пространства, в которых физические объекты объединены в цифровую систему информации, опосредствующую их использование человеком. Это оцифровывание расширяет возможности взаимодействия такого рода объектов с пользователем и их связи с другими объектами (Лалу, Носуленко, 2005; Lahlou, Nosulenko, Samoilenko, 2002). Например, дверь, оснащенная специальным датчиком, прежде чем открыться проверяет в базе данных личность посетителя; кофеварка сигнализирует, что в ней мало кофе и посылает заказ о его пополнении; персональный органайзер находится в контакте с центральной базой данных для непрерывного обновления информации, компьютер сам обновляет свою операционную систему, как только обнаруживает в сети новую версию. Благодаря такому «расширению» материальный объект как бы приобретает примитивную способность «мыслить» и становится похожим на волшебный сказочный предмет.

Многие современные производственные пространства, в которых орудия объединены в информационную систему, уже являются «расширенными». Им дают название «расширенной реальности» (augmented reality), «чувствующего интерфейса» (tangible user interfaces) и т.п. Ожидается, что в скором будущем большинство профессиональных сред станут расширенными, поддерживая совместную деятельность человека, связывая в единую сеть людей, машины и информационные системы, распределенные в физическом пространстве (Abowd,

Mynatt, 2002; Ishii, Ullmer, 1997; MacKay, 2000; MacKay et al., 1998; Pavard, 1994; Ullmer, Ishii, 2002). Все возрастающая часть исследований касается новых информационных и коммуникационных технологий (ИТ), интерфейсов «человек-машина» (графических, голосовых, тактильных), систем коммуникации (видео, мобильных), систем по поддержке асинхронной и распределенной совместной деятельности и т.п. Сборник работ, выполненный под редакцией Дж.-М. Кэрролл (Carroll, 2002) хорошо раскрывает панораму этих исследований.

В ситуации такой технологической революции, в корне меняющей работу человека, возникает необходимость в новых подходах к наблюдению и анализу, а также к созданию современных орудий труда. Одним из примеров такого рода подходов является *«когнитивный дизайн»* – создание орудий для интеллектуальной деятельности. Он требует понимания как процессов, которые происходят в группах людей, взаимодействующих со сложными социотехническими системами, так и процессов восприятия этими людьми элементов их среды (орудий труда). Лаборатория Когнитивного Дизайна (LDC), представляя собой результат международного сотрудничества, является примером исследования, адаптированного к новой проблематике – *«экспериментальной реальности»*. Речь идет о комбинировании двух подходов, до сих пор трудно совместимых: экспериментирования в реальной ситуации и всестороннего наблюдения.

В рамках такой специально построенной «живой лаборатории» испытуемые выполняли свою повседневную работу, постоянно находясь под наблюдением исследователей и регулярно участвуя в экспериментах. В результате подобных исследований вырабатывались решения по совершенствованию новых рабочих пространств для того, чтобы сделать работу в них более комфортабельной и эффективной.

Чтобы быть эффективным орудие должно вписываться в практику работы группы людей, которые его используют. Построение «руководства по применению» является необходимым элементом разработки хорошего орудия. В случае, когда орудие предназначено для коллективного использования «руководство по применению» содержит также распределенные инструкции (например, применительно к электронной почте не посылать большие привязанные файлы одновременно нескольким получателям). Разработка орудий в области новых

информационных и коммуникационных технологий оказывается трудной главным образом из-за сложности создания таких распределенных схем применения. Пользователь хорошо знает, что проблемы, встречающиеся в области информационных и коммуникационных технологий связаны не столько с тем, что «не работает», сколько с тем, что «непонятно, как использовать».

В действительности орудия интеллектуальной деятельности должны быть включены в социальные процессы интерпретации и коммуникации. Появление нового орудия интеллектуальной деятельности изменяет характер использования трудовой среды в целом, но трудно предугадать заранее, в каком направлении. Чтобы избежать эту трудность, создается цепочка прогрессивной разработки, в процессе которой орудия, по мере их создания, подвергаются неоднократному тестированию группой пользователей. Разработка «с участием» (пользователя) является своего рода методом практического исследования, в котором испытуемые и экспериментаторы участвуют благодаря конструктивному диалогу с разработчиками (Ehn, 1992; Kyng, Mathiassen, 1997; Nosulenko, Samoylenko, 2001; Rabardel, 1995). Это активное участие позволяет улучшить качество использования окончательного продукта.

Деятельность в расширенных средах характеризуется применением большого числа «внешних» для оператора орудий (компьютера, интерфейса), но также и интенсивными интеллектуальными процессами. Исследование этой деятельности с необходимостью предполагает активное сотрудничество пользователя-испытуемого в сборе и анализе данных. В рамках такого сотрудничества материалы наблюдения (например, видеозапись) сочетаются с данными опросников, свободных вербализаций или «дебрифингов» (пользователь комментирует свою деятельность, например, просматривая ее видеозапись). Необходимо отличать это «участие в наблюдении» от «включенного наблюдения», традиционно используемого в этнографии и означающего участие самого исследователя в изучаемой деятельности. В случае «участия в наблюдении» имеет место обратная ситуация: сами наблюдаемые включаются в процесс исследования. Этот нюанс оказывается принципиальным как в этическом плане, так и в плане мотивации испытуемых.

«Экспериментальная реальность» как исследовательская парадигма (Лалу, Носуленко, 2005; Lahlou, 2002; Lahlou, Nosulenko, Samoylenko, 2002) комбинирует

два подхода: контролируемый эксперимент и естественное наблюдение. Эта парадигма имеет давнюю историю, которая, в первую очередь, связана с именем А.Ф. Лазурского.

Принцип естественного эксперимента был предложен Лазурским в начале прошлого века (Лазурский, 1911). Напомним, что автор ввел термин «естественный эксперимент» для обозначения таких приемов исследования, которые занимают промежуточное место между внешним, объективным наблюдением и лабораторным, искусственным экспериментом. Суть естественного эксперимента раскрывалась Лазурским на примере изучения индивидуальности. Автор предлагал выбирать такие игры или приемы, в которых особенно характерно обнаруживаются те или иные психологические особенности человека. Так, для исследования быстроты и координации движений предлагалось поместить ребенка в условия подвижных игр и т.д. Согласно Лазурскому, преимущества естественного эксперимента заключались в том, что по сравнению с количественным измерением он (1) предоставляет возможность осуществить более качественный анализ и (2) приближает нас к жизни, ставит исследование в более естественные условия. Лазурский подчеркивал, что качественный анализ должен предшествовать количественному, так как не ознакомившись с составом сложного целого, нельзя измерять величины или интенсивность составляющих его элементов. Экспериментальный метод может быть затем использован для уточнения результатов, полученных в наблюдении.

Попытка создать естественную жизнь в условиях научного экспериментирования заманчива. Мы предложили группе инженеров и специалистов стать добровольными испытуемыми в наблюдениях и экспериментах для того, чтобы усовершенствовать рабочую среду будущего. С одной стороны, этот проект представлял собой не имеющую прецедента технологическую авантюру, поскольку работа была организована на базе самых современных технологий, с использованием экспериментальных прототипов орудий, которые только планировались для внедрения. Образно говоря, участники проекта работали «в будущем». С другой стороны, участие в проекте предполагало согласие испытуемых сотрудничать в таких процедурах наблюдения, которые часто оказывались тяжелыми и продолжительными. Помещение, в котором испытуемые работали, обеспечивало возможность непрерывного и детального наблюдения за всем, что в нем

происходило. Испытуемые не только были полностью осведомлены об этом, но участвовали в создании и поддержании в рабочем режиме системы наблюдения. В каком-то смысле ситуация напоминала экспериментальное изучение жизни на орбитальной станции. В обоих случаях добровольное участие в процедурах исследования являлось необходимым условием. При этом предполагалось, что факт получения данных с помощью добровольных участников, работа которых связана с самим исследовательским проектом, существенно не влияет на выводы об особенностях их деятельности.

Конечно нельзя совершенно отрицать наличие некоторого влияния осведомленности испытуемых о постоянном наблюдении на характер их деятельности. Однако, согласно имеющимся у нас данным, эта осведомленность не является деструктивным фактором для повседневной жизни лаборатории, так как ее члены быстро привыкают ко всей технике наблюдения и перестают ее замечать. Так, например, в зарегистрированной нами деятельности сотрудников лаборатории обнаружены такие составляющие, которые обычно не допускаются человеком, знающим о том, что за ним ведется наблюдение: действия не связанные с его работой (беседы на отвлеченные темы, использование техники в личных целях и т.п.), эмоциональные взрывы и даже открытые конфликты (Cicourel, Lahlou, 2002). Для того, чтобы избежать влияния регистрируемой информации на поведение испытуемых, результаты ее анализа предоставляются им только в обобщенном виде и с определенной задержкой во времени. Главное условие успеха подобного исследования связано с абсолютной этикой экспериментатора: он должен обеспечивать приоритет личных интересов испытуемых над интересом собственно исследования, вплоть до отказа от использования «очень интересных» с научной точки зрения данных при малейшем риске нанесения вреда какому-либо из испытуемых.

В течение 2000-2002 г.г. 25 испытуемых были включены в непрерывный и продолжительный цикл исследования. Каждому из них было выделено оснащенное рабочее место, за которым он выполнял свои непосредственные должностные обязанности не менее шести месяцев. В дополнение к этому, в их распоряжении был зал заседаний лаборатории, оснащенный высокими технологиями: большим интерактивным экраном с базой 3,7 м. и многочисленными системами дистантной

коммуникации. Кроме того, более 300 человек временно участвовали в наблюдениях, подписав «согласие об информированности», которое предоставляло право анализировать данные об их деятельности. Большинство этих данных было зарегистрировано при использовании зала заседаний. Многие внешние испытуемые участвовали в экспериментах по использованию систем распределенной совместной деятельности и телеконференций.

Продуктивность такого рода исследования зависит, с нашей точки зрения от мотивированности участия испытуемых–пользователей. Оно возможно, если наблюдаемые оказывают полное доверие тем, кто за ними наблюдает (они в одной «команде», их рабочие места находятся в нескольких метрах друг от друга). Необходимо, чтобы наблюдаемые знали, для чего осуществляется это наблюдение, чтобы они были заинтересованы в содержательных результатах и уверены, что эти результаты направлены на обеспечение решения их производственных задач (улучшение условий рабочей среды). В каком-то смысле ситуация похожа на ситуацию больного, который соглашается на эксперимент, позволяющий создать лекарство для его выздоровления.

Такая экспериментальная среда позволяет реализовывать цикл разработки, представляющий собой комбинацию наблюдения с участием испытуемых и разработки с участием пользователя. Это именно многофазный цикл, в котором анализ деятельности пользователя позволяет осуществить обратную связь по спецификации системы: *наблюдение > анализ > оценка > разработка* (рис. 73).

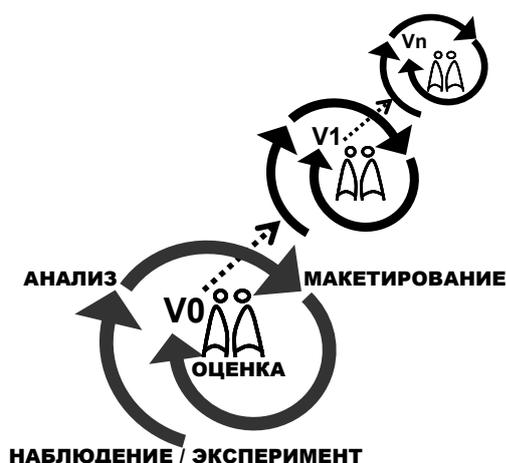


Рис. 73. Циклы исследования и конструирования, реализуемые в контексте «экспериментальной реальности».

Практически этот цикл представляет собой одну из интерпретаций задачи проектирования деятельности (Ломов, 1977), в том смысле, что анализ деятельности пользователя интегрирован в общий процесс разработки используемого объекта (и окружающей человека среды в целом). Детальная проработка этой задачи определила положения, которые позднее и часто независимо друг от друга стали известны как положения пользовательского подхода (user oriented approach), принципы партисипативного дизайна и т.п. (Ehn, 1992; Kyng, Mathiassen, 1997; Norman, Draper, 1986 и др.).

Описанная выше расширенная среда представляет собой вид особо насыщенного контекста. Разработка такой среды требует, в первую очередь, понимания природы деятельности, которая в ней будет разворачиваться, и процессов восприятия, формирующихся в рамках этой деятельности. Необходимо представить эту деятельность не как набор простых и независимых задач, выполняемых отдельным субъектом, а как работу группы специалистов, использующих систему разнообразных орудий в течение длительного периода (например, при реализации проекта, выполняемого несколькими предприятиями).

Именно поэтому особое внимание мы уделяем вопросам совместной деятельности (Ломов, 1984; Журавлев, 2005), в которой центральной составляющей является общая цель – представление о будущем результате деятельности, имеющееся у группы индивидов (совокупного субъекта). В качестве другой важной составляющей мы рассматриваем совместные действия, направленные на выполнение оперативных и относительно простых задач. Для того, чтобы понять психологическую структуру совместной деятельности, необходимо учитывать не только ее внешне-наблюдаемый общий результат, но также субъективное представление этого результата совокупным субъектом (коллективный образ, совокупное воспринимаемое качество результата). В процессе реализации совместной деятельности, действия участников регулируются образами не только используемых ими объектов (орудий, систем), но и изменений, которые происходят с последними в результате совместной деятельности, а также образами восприятия действий, выполненных с этими объектами (Ломов, 1981, 1984; Носуленко, 2004).

Что касается общения в расширенных средах, то принципиальное значение для нас имеет положение о взаимодействии перцептивных, когнитивных и коммуникативных процессов в системе регуляции деятельности (Завалова, Ломов, Пономаренко, 1986; Ломов, 1979; Ломов, Беляева, Носуленко, 1986; Носуленко, 1988, 2004; Nosulenko, Samoilenko, 1997, 2001). Эти процессы, находящиеся в неразрывной взаимосвязи, требуют системного анализа. Как мы уже показали, общение влияет на восприятие, запоминание или уровень психической деятельности индивида и наоборот. Это влияние зависит от психологических характеристик индивида (мотивации, ответственности индивида по отношению к конкретной задаче и т.п.), от сложности задачи или типа встречающихся проблем, от включенности разных индивидов в процесс общения, от уровня совместных знаний общающихся, от их стратегий общения и т.п. Все эти аспекты также служат нам базой для анализа перцептивной стороны деятельности пользователей в опосредствованной (расширенной) среде.

Т.е. важная специфика нашего подхода к изучению восприятия, общения и деятельности в расширенной среде связана с рассмотрением вопросов взаимодействия человека и среды с позиции «оценки воспринимаемого качества». Напомним некоторые принципы такого рассмотрения применительно к проблематике расширенной среды.

Анализ с позиции оценки воспринимаемого качества призван ответить на вопрос о том, какими воспринимает человек сложные объекты и события окружения – орудия своей деятельности, товары, услуги, а также действия по их использованию (свои и чужие). Анализ должен показать, что является значимым для человека в той или иной ситуации, какое «качество» среды акцентируется при решении конкретной задачи, в какой степени представления разработчика о «качестве» создаваемых им объектов среды находят отражение в восприятиях пользователя и наоборот. Важно учесть также и влияние социо-культурного контекста деятельности, а также роль профессионального и обыденного опыта человека, его образования, принадлежности к социальной или этнической группе.

Особое внимание уделяется проблеме рассогласования между восприятиями разработчика и пользователя. Различие их представлений связано с различием их исходных целей. Разработчик видит результат своей деятельности в создании товара,

который будет соответствовать выработанным на данный момент нормам и стандартам. При этом он предполагает, что данными критериями (технические и содержательные параметры системы) определяется спрос потребителя. Однако потребитель приобретает не «технические параметры», а некий продукт, который должен «вписаться» в конкретные условия его использования таким образом, чтобы максимально удовлетворить потребности человека. Такое расхождение в исходных целях разработчика и пользователя выражается в том, что их представления описываются на разных «языках». Разработчик воспринимает создаваемый продукт на языке его «физической модели», т. е. в терминах измеряемых параметров объекта. Пользователь же основывается на совокупности перцептивных характеристик и субъективных оценок; он воспринимает объект на языке «перцептивной модели».

Важным элементом описываемого подхода является необходимость анализа восприятия как по отношению к объектам и событиям внешней среды, так и по отношению к характеристикам индивидуальной или совместной деятельности. Предметные действия направлены на преобразование окружающего человека материального мира или на управление явлениями, в нем происходящими (Леонтьев, 1977; Рубинштейн, 1946, 1957, 1998). Это акты, которые имеют практический (внешне-наблюдаемый) результат. «Действие – путь достижения цели, результат действия – целесообразное преобразование объекта. Чтобы вычленив единицу действия из деятельности, нужно зафиксировать некий результат, преследуемый деятельностью на некотором ее этапе, и определить, что в данный момент будет приниматься за единицу реализации...» (Ошанин, 1999, с. 109). Иерархия действий непосредственно связана с иерархией целей. Наличие направленной на преобразование объекта цели действия, как и наличие самого объекта, являются неизменными условиями предметного действия. Предметное действие «как информационный процесс представляет из себя некоторую упорядоченную последовательность операций над «входной» информацией, в результате которой информация, переходя из одного вида в другой, в конце концов принимает форму целесообразного воздействия на объект» (Ошанин, 1999, с. 113).

Изучение с позиции воспринимаемого качества направлено, прежде всего, на выявление субъективно значимых признаков объекта или события, составляющих некую стабильную систему, которая определяет отношение общности людей к

внешнему миру. Построение такого «ядра» воспринимаемых характеристик открывает затем путь к выявлению специфических признаков, которые определяют особенности восприятия в зависимости от социо-культурного контекста и задач деятельности, профессионального и обыденного опыта человека, его образования и т.п.

Как уже отмечалось, необходимым условием исследования как индивидуальной, так и совместной деятельности в расширенных средах является сочетание психологического наблюдения в естественных условиях и элементов эксперимента (парадигма «экспериментальной реальности»).

Психологическое наблюдение должно быть направлено, во-первых, на анализ динамики освоения и использования человеком содержащихся в расширенных пространствах объектов. Такое наблюдение должно касаться повседневной деятельности пользователя, то есть оно должно носить не единичный, разовый характер, а осуществляться на протяжении определенного времени (недели, месяца, года). При этом оно должно затрагивать не какой-то единичный, отдельно вырванный из окружения объект, а в большей или меньшей степени относиться к целостному окружению, содержащему систему связанных между собой объектов. Таким образом, психологическое наблюдение в расширенных пространствах должно носить системный характер. Системность наблюдения означает для нас два основных момента.

Во-первых, это наблюдение за системой деятельности человека, предполагающее регистрацию не только процесса непосредственного использования человеком того или иного средства, но и целостного взаимодействия субъекта с расширенным пространством.

Во-вторых, системность наблюдения выражается для нас в сочетании различных методических процедур и разных технических средств регистрации и контроля.

Что же касается экспериментальных процедур, то их использование также не должно быть оторвано от контекста расширенной среды. Эксперименты необходимо планировать в конкретных условиях реальной деятельности, с постановкой задач, предполагающих естественную включенность испытуемого в процессы взаимодействия, совместной деятельности и общения в рамках изучаемой среды.

Организуя исследование мы интегрируем методы *этнографического наблюдения* (см., например, Cicourel, 1964, 2002; Barker, 1968), т.е. методы непрерывного полипозиционного наблюдения, и *эмпирические методы в контролируемых условиях*.

*Непрерывное полипозиционное наблюдение* осуществляется в специально созданной для исследовательских целей среде. Многофункциональная система технических средств наблюдения установлена стационарно и позволяет систематически осуществлять сбор информации о деятельности людей, работающих в естественных условиях. Такое наблюдение может осуществляться сколь угодно долго, в зависимости от конкретных задач исследования. Все изменения в среде, произведенные пользователями, тщательно регистрируются. Исследователь также может производить частичные изменения в пространственной структуре среды, в характеристиках технического оборудования и т.п., получая тем самым возможность работать в соответствии с принципами «естественного эксперимента» (Лазурский, 1911). Особый интерес такая система наблюдения представляет в связи с тем, что она позволяет изучать непредвиденные события: как только идентифицирована некоторая проблема, можно, используя метод «обратной реконструкции», выявить ее причины, а также обнаружить все сходные ситуации в прошлом и осуществить системный анализ этой комплексной информации.

Контекст описываемой нами «живой лаборатории» представляет собой типичный пример расширенной среды. Имеющаяся в ней единая, в основном беспроводная, сеть объединяет персональные компьютеры, органайзеры, телефонные терминалы, видеокамеры и т.п. Обеспечиваемое системой распознавание объектов и отдельных лиц позволяет сотрудникам получать информацию о степени занятости их коллег, находящихся в близком, с цифровой точки зрения, пространстве, и тем самым способствует совместной работе в распределенном пространстве. Система сенсоров ускоряет получение сообщения адресатом, привлекая внимание последнего как только он оказывается в общем пространстве.

Задачей непрерывного наблюдения является регистрация всех характеристик деятельности пользователей, с возможностью выявления наиболее типичных

событий и накопления статистически значимой информации о событиях, которые могут представлять интерес.

Система наблюдения построена по принципу минимальной нагрузки на деятельность пользователя; в ряде случаев ее применение оказывается необходимым для выполнения им своих прямых служебных обязанностей. В результате непрерывного наблюдения собирается большой объем информации, однако полному анализу подвергается только несколько процентов полученных данных. Стратегия *«обратной реконструкции»* направлена на обеспечение возможности восстановления по *уже собранным данным* всех событий, с которыми может оказаться связана некоторая проблема. Эта стратегия позволяет располагать всей совокупностью реальных данных, анализ которых осуществляется только при необходимости решения конкретной проблемы. Например, определенные изменения в характере деятельности испытуемого могут быть замечены только *после* того, как будет осуществлена замена некоторого оборудования в рабочей среде. В этом случае возникнет задача вспомнить, а как же этот испытуемый работал в прежней ситуации? Именно для ответа на подобные вопросы требуется «обратная реконструкция» событий, возможная благодаря накопленным данным непрерывного наблюдения. Такой подход использовался нами, в частности, при исследованиях совместной работы на научно-организационных совещаниях и при анализе использования персональных органайзеров.

Как уже говорилось, для создания базы данных о происходящем в экспериментальной среде широко применяются средства видеозаписи, среди которых возможны следующие три вида источников.

**OffSat** представляет собой устройство, построенное на базе web камер, установленных на потолке здания и позволяющих регистрировать через определенные промежутки времени (например, каждые 20 секунд) зоны активности испытуемых в рабочих пространствах. Специальное программное обеспечение позволяет автоматически идентифицировать происходящие в помещении движения и строить «карту» зон перемещения. Эта техника применяется для продолжительного наблюдения не за конкретными индивидами, а за рабочими пространствами в целом. Она позволяет составить глобальное представление о деятельности в производственной среде, например, определить изменения в

использовании пространства, произошедшие после изменений в оборудовании помещения (Lahlou, 1999).

**SubCam.** Так называется миниатюрная видеокамера, установленная на очковой паре испытуемого (Lahlou, 2000). Использование этого устройства позволяет составить реалистическое представление о происходящем в течение рабочего дня, так как это видел (и слышал) испытуемый. Анализ полученных таким образом фильмов необходим для выявления проблем и трудностей, с которыми испытуемый сталкивается в своей работе.

**ExtCam.** Это более традиционный тип видеозаписи, осуществляемой при помощи внешней фиксированной видеокамеры. Такие камеры используются для непрерывной записи всего, что происходит в зале заседаний. Внешние камеры применяются также при экспериментальном тестировании какого-либо устройства. Получаемые фильмы компрессируются и записываются на жесткий диск в реальном времени.

Для анализа полученных в исследовании видеоматериалов разработана система процедур кодирования, имеющих несколько вариантов, в зависимости от типа видеозаписи (Lahlou, Nosulenko, Samoilenko, 2002). Так, при обработке видеозаписей камеры, установленной на очковой оправе испытуемого, эксперт-исследователь идентифицирует основные операции, выполненные испытуемым, определяет объекты или субъекты, с которыми он находился во взаимодействии, и возникающие при этом проблемы. Кодирование этих данных в большинстве случаев производится в ускоренном режиме (с фактором от 5 до 15). Выделение операций и содержание выполняемых задач осуществляется совместно с испытуемым в процессе так называемого «дебрифинга», когда испытуемому ставится задача прокомментировать свои действия во время ускоренного просмотра сделанных видеозаписей.

Что касается анализа видео-записей, полученных от внешне-фиксируемой видеокамеры, возможны разные процедуры в зависимости от исходных целей анализа. На глобальном уровне анализ может быть автоматизирован: существуют программы, позволяющие фиксировать изменения сцен по ходу деятельности. Однако для идентификации конкретных операций, выполненных испытуемыми, и для выявления проблем в их деятельности необходимо индексировать и кодировать

видеозаписи. Такой анализ обычно требует точности от десятков секунд до нескольких минут и следовательно может осуществляться в ускоренном режиме (с ускорением от 2 до 5 раз). Но в сложных случаях необходим более тонкий анализ, вплоть до рассмотрения особенностей невербального поведения участников (миимики, жестов и т.п.). Тогда применяются методы более детального анализа, особенно при обработке данных экспериментов, организованных по конкретным сценариям. Точность анализа может достигать секунд, а иногда требуется покадровый анализ. Для определения характера некоторых операций анализ осуществляется в замедленном (от 2-х до 10 раз) режиме.

При необходимости формируются ускоренные (например, для дебрифинга) или замедленные (для детального анализа операций) версии видеоматериала.

Данные, полученные методами непрерывного наблюдения и экспериментальными методами группируются в общей базе данных, позволяющей соотносить и одновременно обрабатывать несколько групп данных (реляционная база данных): видеозаписи, полученные от разных источников (внешняя фиксированная камера, OffSat, SubCam); данные интервью и опросников; свободные вербализации; информацию о параметрах тестируемых объектов и т.п. Эта база данных может дополняться результатами других исследований, характеризующих испытуемого (личностные тесты, тесты на креативность, психометрические тесты и т.п.) или изучаемый объект (например, данные маркетинга).

Для анализа всей совокупности разноплановой информации необходим подход, позволяющий осуществлять одновременно качественный и количественный анализ данных. Изучаемые феномены многомерны и должны рассматриваться в разных планах и на разных уровнях; они должны изучаться в их динамике и развитии.

Существенной проблемой является определение условий, при которых можно объединять и сопоставлять данные, полученные разными методами и в различных ситуациях. Как показал анализ, таким интегрирующим элементом может быть задача, выполняемая пользователем. Как подчеркивал Д.А. Ошанин (1973, 1999), *образ объекта* зависит от *задачи его использования*. Ошанин различал две функции задачи: (1) определение значимых для выполнения действия характеристик объекта, и (2) определение формы и последовательности представления различных элементов

в образе, а также оценка веса каждого элемента в структуре целостного образа. Благодаря задаче и под ее влиянием выбирается и систематизируется информация, которая затем используется при выполнении действия.

Все эти положения определили методы сбора и интеграции данных, накапливаемых в условиях полипозиционного наблюдения и эксперимента. В каждой группе получаемых данных выделяется, в первую очередь, задача анализируемой деятельности. Сопоставление осуществляется только в контексте одной и той же задачи, что дает возможность производить интегральный анализ разноплановых данных.

Таким образом, системный аспект интеграции различных методов анализа, которые свойственны методам наблюдения, интервью или эксперимента, заключается, в первую очередь, в том, чтобы выявить структуру наблюдаемой деятельности (индивидуальной или совместной) пользователей и чтобы понять роль используемых в этой деятельности орудий. Во всех случаях анализ направлен на выявление основных составляющих деятельности (целей, задач, операций) и характеристик восприятия пользователями как самого процесса деятельности, так и орудий, которыми она опосредствуется.

Так, например, в результате анкетирования, проведенного среди участников научно-организационных совещаний, были выявлены их ожидания от совещания и оценки его эффективности. В общей сложности было опрошено 164 участника совещаний. Результаты анализа показали, в частности, что более 70% участников не способны перечислить пункты повестки дня, приходят на совещание без четких целей или же с целями, не имеющими отношения к повестке дня. Следует отметить, что речь идет только о собраниях, повестка дня которых была распространена за много дней до начала совещания.

Анализ видеозаписей этих совещаний позволил выявить наиболее обсуждаемые и игнорируемые темы дискуссий. Он позволил также установить проблемы, возникающие (1) в связи с использованием различного рода опосредствующих взаимодействие орудий и (2) проблемы в организации дискуссии. Так, при тематическом анализе полилога на собрании выделялись основные макро-темы и микро-темы, возникающие на фоне или в связи с главной темой. Затем анализ направлялся на тематический ансамбль полилога и реально развиваемой

тематики. При таком эмпирическом анализе часто возникают неожиданные сюрпризы. Например, недостаток качества презентационного материала у выступающего (плохая печать на слайде) полностью уводит совещание в сторону обсуждения проблем с использованием принтеров. После такой смены тематики нить основной темы потеряна. При этом совместная умственная работа группы оказывается прервана. Дискуссия начинается сначала или вообще завершается. Так, на совещании, о котором идет речь в данном примере, эти «замкнутые круги» в дискуссии заняли 24 минуты из 32 минут, посвященных данному вопросу повестки дня (т.е. 24 минуты, проведенные зря). Такие «замкнутые круги» наблюдались очень часто и многие оказались непродуктивными.

Выход был найден в непрерывной визуализации протокола собрания непосредственно в процессе его ведения. Такая визуализация осуществляется с помощью большого, разделенного на две части экрана, на котором показываются также члены группы, участвующие в совещании на расстоянии. Эти технические средства направлены на «материализацию» представлений в коллективном пространстве и, тем самым, на облегчение совместной деятельности, на создание формального консенсуса для принятия решения, на фиксацию и рационализацию принятых решений. Эти средства обеспечивают также немедленное рассмотрение принятых на собрании решений по сети и при необходимости их оперативное утверждение руководством.

В случае уже упомянутых «замкнутых кругов», подобное представление информации напоминает участникам об их отклонении от повестки дня, концентрируя их внимание на общем объекте (экране) и тем самым помогая группе сделать совместный умственный труд более эффективным.

Анализ совещаний дает содержательную информацию о нарушениях в совместной деятельности. Как показывает опыт, некоторые из этих нарушений могут корректироваться путем внедрения социотехнических устройств. Так, наблюдение за более чем 120 совещаниями позволило выявить определенные «закономерности» в нарушениях работы, выразившихся, например, в потерях времени на подготовку техники (поиск розеток, включение видео-проекторов, систем удаленного доступа и т.п.), а также в затянувшихся согласованиях дат последующих совещаний или же в

длительных прояснениях позиций, неадекватно представляемых из-за плохой организации информации о прошлых совещаниях.

Более детальный анализ причин успешности или неэффективности совместной деятельности возможен при анализе данных отдельных ее участников. Во многих случаях такой анализ базируется на материалах видеозаписей, полученных при помощи миниатюрной видеокамеры, установленной на очковой паре испытуемого (SubCam).

В течение рабочего дня от каждого испытуемого, экипированного SubCam, можно получить до 5-6 часов видеоматериала. Анализ направлен на выявление основных составляющих деятельности, выполненной пользователем в соответствии с его целями и задачами (действия и операции во время применения орудий, взаимодействие с коллегами и т.п.). Такой анализ позволяет понять трудности, которые мешают выполнить запланированные задачи в рабочем пространстве и времени. В соответствии с этим анализом прежде всего организуется «дебрифинг» пользователя во время первого просмотра его видеозаписей. Этот этап позволяет направить кодирование и анализ данных в соответствии с задачами пользователя.

Например, испытуемый ДН приходит на работу с единственной целью – завершить свою работу по программированию. Но в условиях профессиональной среды эта цель разбивается на ряд основных задач: «программировать» (что определено его исходной целью) и «участвовать в совещании» (что предписано руководством группы, но находится в противоречии с исходной целью). Испытуемый вынужден уступить задаче, которая представляет собой большую социальную значимость, - участвовать в совещании, однако он не оставляет мысли выполнить свою первую задачу. Он приходит на совещание со своим компьютером для выполнения задачи, противоречащей коллективной задаче. По материалам видеозаписи можно проанализировать деятельность испытуемого при наличии этих двух задач. В действительности оказывается, что его физическое присутствие в зале заседаний не означает его участие: 52% времени совещания (или 32% из 461 операции, выполненных между 10 ч. 15 мин. и 12 ч. 40 мин.) было посвящено программированию (как показывает направленность взгляда, внимание сосредоточено на компьютере, все наблюдаемые операции относятся к программированию). На рисунке 74 можно видеть, что испытуемый решил дилемму,

согласившись присутствовать на совещании, но распределив свое внимание между индивидуальной работой на экране компьютера и частичным отслеживанием происходящего на собрании.

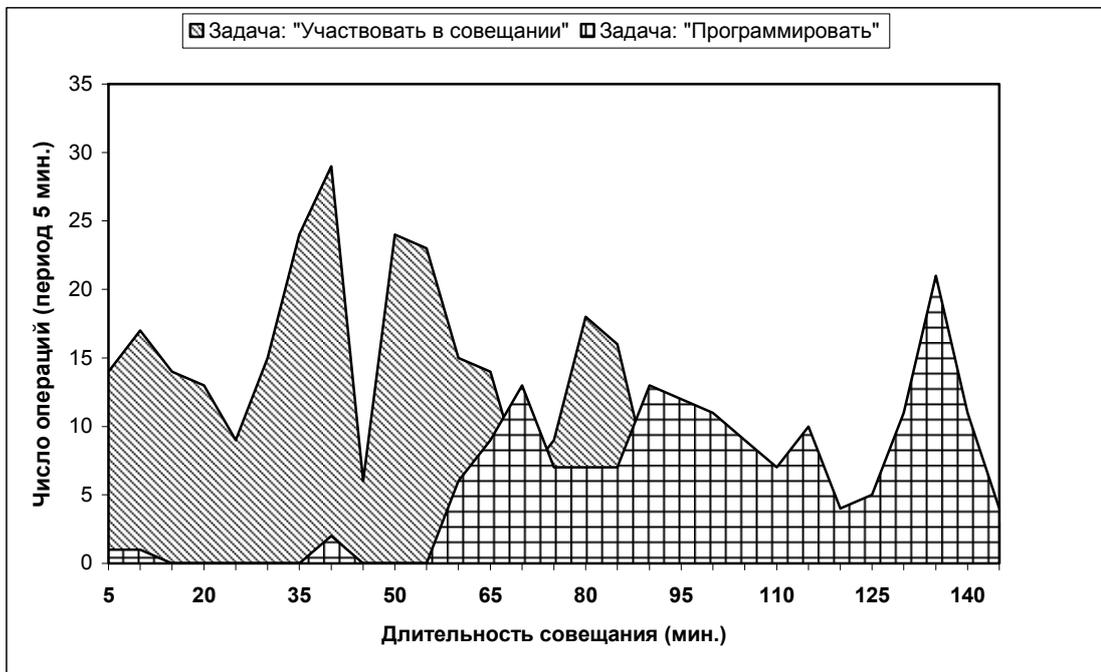


Рис. 74. Распределение операций во время совещания (по Lahlou, Nosulenکو, Samoylenko, 2002).

Оборудование зала заседаний (беспроводная связь, наличие у каждого участника заседания собственного компьютера на столе, возможность управления общим экраном со своего компьютера и т.п.) создает условия для такого параллельного решения задач. Ясно, что предпочтение, которое испытуемый отдает индивидуальным целям не вполне отвечает сиюминутным коллективным целям. Однако в более продолжительном плане выполняемые им действия хорошо вписываются в решение задач, поставленных перед всем коллективом. Совместная деятельность является сложным комплексом, поэтому важно создать такую среду, которая была бы адаптирована для выполнения наиболее предпочитаемых задач. Важно, чтобы пользователи располагали средствами, которые поддерживали бы их как группу при решении индивидуальных и коллективных задач.

В следующих разделах будут рассмотрены некоторые результаты исследования, в котором изучалось воспринимаемое качество средств деятельности, являющихся естественными компонентами расширенной среды.

### **13.2. Электронный органайзер как индивидуальное средство деятельности в расширенной среде**

В эксперименте сравнивалось воспринимаемое качество разных типов персональных органайзеров (PDA – Personal Digital Assistant). Они используются как в индивидуальной деятельности (например, поиск информации в Интернете), так и в совместной (планирование совещаний, обмен информацией по совместному проекту, заметки во время беседы и т.п.). В эксперименте сравнивались два карманных органайзера (А и В) и портативный персональный компьютер (С). Сравнимые устройства обеспечивали одинаковый набор функций, однако качество обеспечения этих функций было неодинаковым в разных условиях использования. Практическая задача исследования заключалась в выборе такого применения этих сходных устройств, которое наиболее соответствует определенным целям.

В экспериментах участвовали испытуемые, работающие в одном учреждении и ежедневно использующие все три типа устройств как в профессиональных, так и в бытовых целях. Каждый испытуемый тестировал собственные органайзеры, которые он имел в личном пользовании в течение не менее шести месяцев. В экспериментах приняли участие 5 испытуемых, которые работали в одном учреждении и регулярно использовали все три типа устройств. Сравнение устройств осуществлялось в условиях их реального применения в рамках сценария, соответствующего часто возникающим задачам. Устройства были сконфигурированы по усмотрению пользователя для достижения следующих целей: (1) спланировать встречу с партнером, (2) найти конкретный адрес в адресной книге, (3) ввести новую информацию в адресную книгу, (4) проверить электронную почту, составить и отправить по заданному адресу сообщение, и (5) найти по Интернет адрес конкретного магазина. Для разных испытуемых эксперимент длился от 1 часа 30 минут до 2 часов 30 минут.

Анализ должен был показать, путем решения каких задач осуществляется достижение заданных целей при использовании каждого из устройств и,

следовательно, какие действия и операции реализуются при выполнении этих задач. Одновременно выявлялись субъективные оценки испытуемых относительно используемых устройств и их функций, а также реализуемых действий и операций.

Действия испытуемых и их комментарии записывались на цифровую видеокамеру. Другая видеокамера записывала экраны тестируемых устройств. Анализу подвергались три группы субъективных данных, составляющих воспринимаемое качество используемых устройств.

Первая группа данных касалась знаний испытуемого о работе устройства, которые сформировались у него в предыдущем опыте и позволяли прогнозировать собственные действия и поведение системы. Эти данные выделялись из вербализаций испытуемых. Особый интерес для анализа представляли вопросы планирования операций и антиципации происходящего на экране. Для этого испытуемых просили комментировать не только выполняемые действия, но также описывать предполагаемые манипуляции и ожидаемую в связи с этим реакцию системы.

Вторая группа данных касалась восприятия самого устройства или его элементов (предметные составляющие), и восприятия выполняемых манипуляций (операциональные составляющие). Для этого испытуемых просили описывать вслух особенности каждой из систем.

Третья группа данных объединяла описания сходства и различия сравниваемых систем отдельно для каждой задачи, а также аргументацию предпочтений испытуемых при выполнении конкретной задачи.

Полученные вербализации соотносились с действиями и операциями, зарегистрированными в ходе выполнения конкретной задачи. Сопоставляя данные о планировании операций с данными о реальном ее выполнении ставились следующие вопросы. Действительно ли испытуемый делает то, что планирует во внешней речи? Соответствует ли его представление об объекте той практике, которую испытуемый получил при его использовании? Ведь для опытного пользователя основные этапы выполнения задачи могут быть достаточно четко определены: он хорошо знает конкретное устройство и, следовательно, может легко предвидеть, как достичь требуемой цели в условиях его применения. Другими словами, он может планировать операции, необходимые для решения задачи. Напротив, проблемы,

возникающие при выполнении запланированной операции, могут приводить к возникновению новых задач, непредвиденных для последовательности практически автоматизированных операций.

Вся получаемая в эксперименте информация группировалась в единой базе данных для последующего интегрального анализа. Этот анализ заключался в установлении связи между данными наблюдения за использованием устройств (видеозаписей), и данными об оценках испытуемых (вербализации). Последние касались одновременно как операций, выполняемых в процессе работы, так и характеристик тестируемого устройства.

При кодировании видеозаписей сначала выделялись фрагменты, которые позволяли идентифицировать конкретную операцию при выполнении некоторой задачи (например, щелкнуть мышкой по иконе, переместить окно, написать адрес и т.п.). Средняя длительность такого фрагмента (время между началом операции и соответствующей реакцией системы) равнялась 6,4 секунды. Затем для каждого фрагмента определялась связанная с ним информация о типе задачи и операции, об объекте, на который направлена операция (икона, связка, меню, текст и т.д.), об используемом средстве (карандаш, клавиатура, мышка и т.п.), а также о реакции системы (появление окна, запуск приложения, загрузка информации и т.д.).

Параллельно с кодированием видеозаписей систематизировались и кодировались данные вербализаций. Этот анализ выявлял оценки испытуемыми выполненными операциями и оценки предметных характеристик устройства. Для каждого типа вербальных оценок устанавливалось соответствие с информацией, выявленной из анализа видеозаписей.

Статистический анализ видеозаписей состоял в расчете частот выполнения разных операций в различных задачах, их последовательности, длительности и т.п. Этот анализ направлен на определение основных параметров устройства, доступных при данном типе наблюдения. Специфика анализа вербализаций заключалась в разделении двух видов сравнения: сравнение в рамках отдельного использования каждого из устройств (оценка относительно разных функций устройства в их общем контексте – адженда, почта, Web и т.п.) и сравнение различных устройств как интегрально, так и по отношению к одинаковым задачам (например, сравнительная оценка органайзеров в задаче электронной почты).

Ниже рассматривается пример решения задачи «отправить электронное сообщение» при помощи устройства «В». Эта задача может быть выполнена с помощью определенной последовательности операций. Анализ вербализаций позволяет реконструировать планируемые испытуемым операции, а данные видеонаблюдения показывают последовательность реально выполненных операций. Анализ состоит в сравнении этих двух групп данных (рис. 75).



Рис. 75. Запланированные и реализованные операции в задаче «отправить электронное сообщение».

На рисунке непредвиденные операции обозначены кружками. Треугольники обозначают возникновение проблем, которые привели к осознанному разбиению операции на последовательность дополнительных операций (например, в момент  $t = 01:34$ ).

Как видно из рисунка, некоторые операции в действиях испытуемого не были предусмотрены. В данном случае непредвиденные операции заняли 58% общего

времени выполнения задачи. Видно также, что в ряде операций пользователь столкнулся с проблемами, которые он также не предвидел. Например, рутинная операция по вводу адреса получателя заняла 1 минуту 46 секунд и потребовала нескольких дополнительных операций: из-за неожиданных реакций системы эта простая операция преобразовалась в специальную задачу («ввод адреса получателя»). Подобный результат требует более детального анализа данных, как показано на рисунке 76. В некоторых случаях суть возникающих проблем может быть понята только при анализе видеозаписей в замедленном режиме.



Рис. 76. Операции в задаче «ввести адрес получателя».

Практическая цель исследования естественно связана с интерпретацией наблюдаемых проблем. Например, для случая, представленного на рисунках 76 и 77, было обнаружено, что проблема написания адреса получателя на устройстве «В» связана, прежде всего, с тем, что последние месяцы данный испытуемый часто пользовался устройством «А». Сравнение этих двух устройств показало, что ввод информации при помощи карандаша гораздо легче и практичнее на экране «А», и что испытуемый пытался на устройстве «В» применить навыки, выработанные при использовании «А». Однако система распознавания знаков у «В» не позволяет такое же простое написание; в результате от пользователя потребовалось специальное усилие для того, чтобы вспомнить процедуру написания букв.

Результаты, полученные из анализа данных видеонаблюдения (рис. 75-76) были сопоставлены с субъективными оценками испытуемых. На рисунке 77 показаны вербальные портреты устройств при их сравнении в операции написания текста.

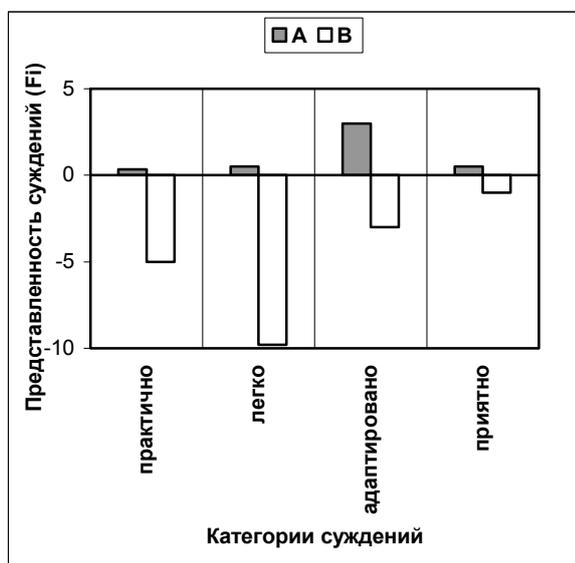


Рис. 77. Вербальные портреты устройств «А» и «В» при их использовании для написания текста.

Можно заметить, что на экране устройства «А» писать гораздо естественнее; эта система не требует специальных навыков (следовательно, распознавание знаков лучше). То, что испытуемый последнее время часто использовал эту систему, которая лучше адаптирована для написания текста, привело к потере навыков, выработанных с устройством «В». Важно отметить, что данный испытуемый был настоящим экспертом по использованию последнего, и в течение двух лет написание текста на этом устройстве было для него обыденной операцией (конспектирование лекций, заметки на совещании, и т.д.). Однако этот навык оказался разрушенным, как только новое устройство дало возможность более естественного (как на бумаге) письма.

Практический вывод, следующий из этого анализа, заключается в предложении разработчику путей совершенствования устройства «В» в плане распознавания знаков, а также в плане организации связи между разными окнами экрана, которая в системе «А» дает меньше ошибок. В плане последовательности

операций улучшение может быть связано с обеспечением реакций системы, соответствующих антиципаниям пользователя. Для этого достаточно при конструировании системы попытаться воспользоваться представлениями пользователя, даже если реализация окажется дальше от технологического оптимума.

Другой пример касается анализа оценок пользователя при сравнении устройств в разных задачах. На рисунке 78 показаны данные оценок в трех группах задач: «адженда», которая объединяет оценки действий с адресной книгой и по планированию встреч; «почта», заключающаяся в приеме, подготовке и отправке сообщений; «Web», связанная с поиском информации в Интернет.

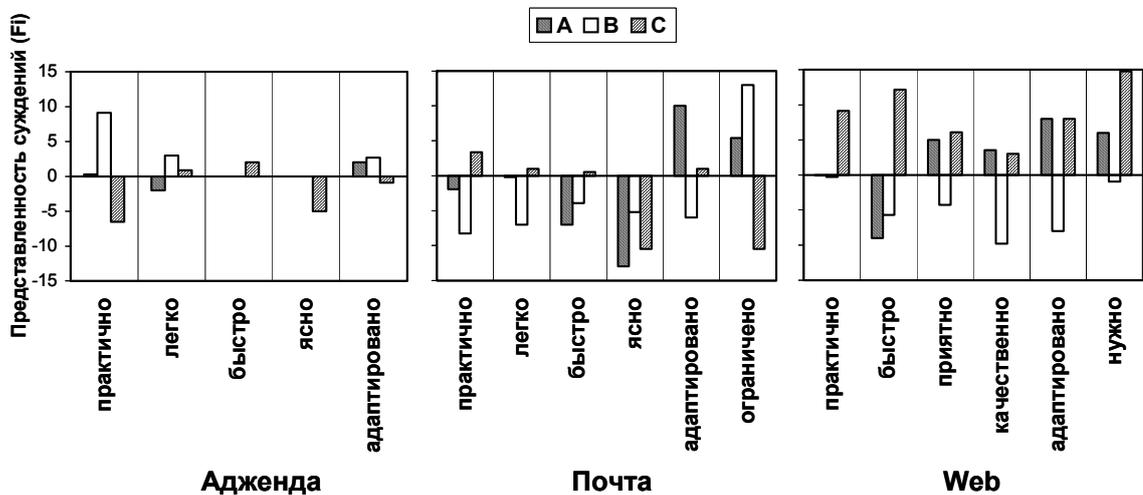


Рис. 78. Воспринимаемое качество трех электронных органайзеров (А, В, С) при выполнении разных задач.

Такое представление данных позволяет определить области, в которых использование того или иного устройства наиболее целесообразно. Можно констатировать, например, что устройство «В» очень эффективно в задаче «Адженда», в то время как для работы в Интернете лучше выбрать систему «С». Фактически испытуемые отмечают «ненужность» последней функции в совокупности услуг, предоставляемых системой «В»

Это вполне соответствует результатам, полученным из анализа видеозаписей (рис. 79 и рис. 80): устройство «В» требует меньше всего операций в задаче «Адженда», тогда как устройство «С» оказывается вне конкуренции для поиска в Интернете. По «объективным» показателям система «С» оказывается лучшей и для

использования электронной почты (рис. 80). Однако в восприятии испытуемых решение этой задачи связано с многими «неясностями» и тем самым с «ограничениями» применения (см. рис. 78). Более детальный анализ вербализаций испытуемых показал, что такая оценка определяется неудачным выбором программного обеспечения для поддержки работы с электронной почтой (все указанные оценки относились только к этой составляющей системы). То есть, устранение этого недостатка выводит устройство «С» на первое место и по характеристикам воспринимаемого качества.

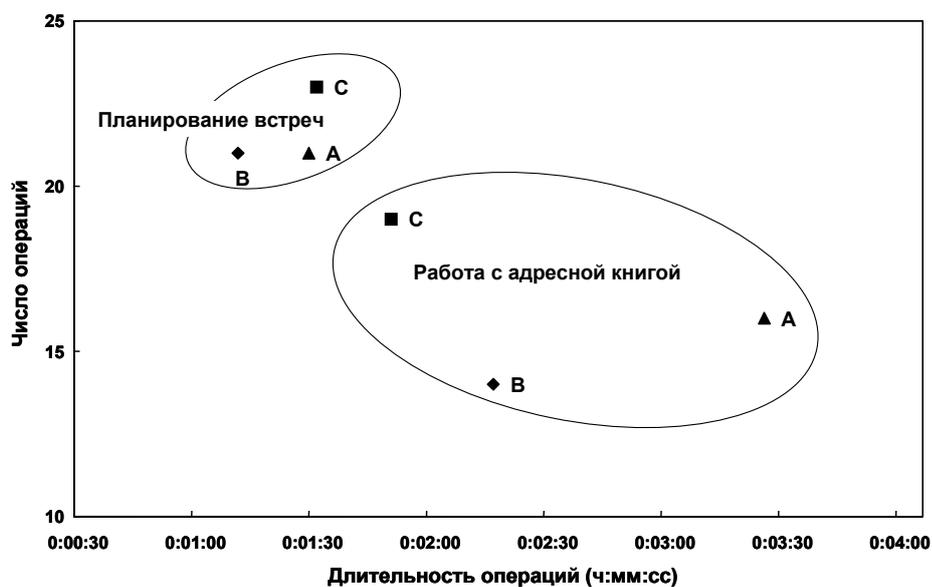


Рис. 79. Характеристики операций в задаче «Адженда».

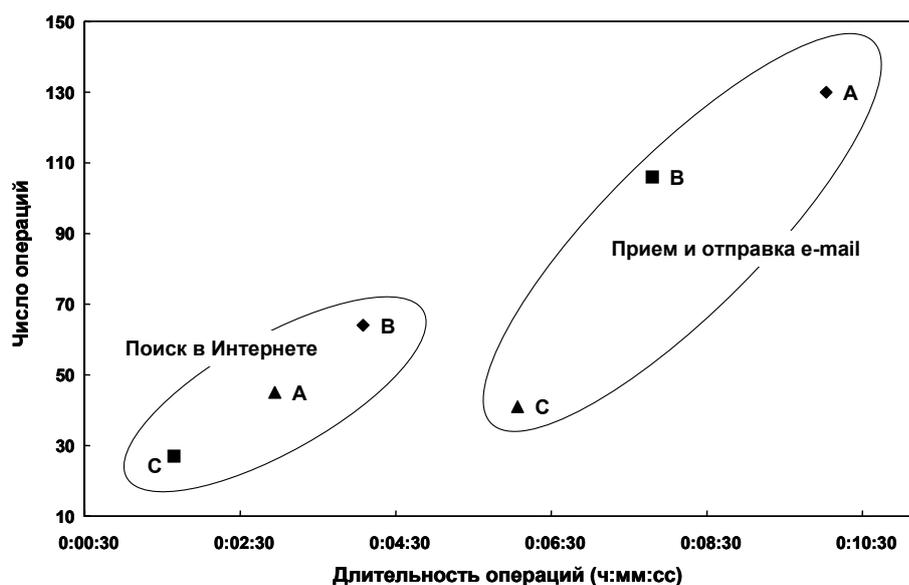


Рис. 80. Характеристики операций в задачах «Поиск в Интернете» и «Прием и отправка электронной почты».

Таким образом, анализ вербализаций выявил круг задач, для которых каждое из устройств оказалось наиболее эффективным. Характеристики вербальных портретов хорошо коррелируют с данными о зарегистрированных операциях испытуемых (число операций, их длительность, количество успешных/ошибочных операций). Были определены характеристики воспринимаемого качества каждого из устройств и его специфика как в отношении самого средства, так и в отношении операциональных характеристик его использования.

\* \* \*

В этой главе была представлена парадигма «экспериментальной реальности» в основе которой заложены принципы организации исследования воспринимаемого качества естественной среды человека. Естественным окружением человека становится расширенная среда, обеспечивающая «технологическое опосредование» восприятия, общения и деятельности человека в современных условиях. Как было показано в главе 4, такое опосредование восприятия необходимо учитывать даже при изучении слухового восприятия. Т.е. понятие «расширенной среды» оказалось применимо и для характеристики современной акустической среды. Оказалось, что

ее специфика определяется широким использованием технологий преобразования звука и участием многочисленных субъектов, действия которых не связаны во времени и в пространстве, но каждый из которых вносит собственные представления в окончательный продукт, предъявляемый слушателю.

Еще большая роль таких опосредующих звеньев, составляющих современную расширенную среду, проявляется в формировании воспринимаемого качества индивидуальны средств, используемых в составе расширенной среды. Представленное здесь эмпирическое исследование является иллюстрацией применения парадигмы воспринимаемого качества к изучению особенностей использования средств, помогающих организовать деятельность людей в расширенной среде. Конкретные эксперименты планировались в условиях реальной деятельности, с задачами деятельности, предполагающими естественную включенность испытуемого в деятельность, осуществляемую в рамках изучаемой среды, т.е. в соответствии с парадигмой «экспериментальной реальности». Анализ был направлен, прежде всего, на выявление операциональных составляющих воспринимаемого качества и их связи с опытом индивида и с особенностями реального контекста использования соответствующего средства. Оказалось, что в содержании воспринимаемого качества раскрываются антиципации пользователя, основанные на его прошлом опыте. А рассогласование между ожидаемыми и реальными реакциями устройства при выполнении запланированных операций указывают на проблемные моменты в представлениях пользователя, существование которых приводит к необходимости ставить дополнительные, не предусмотренные изначально задачи и, тем самым менять план действий. Результаты исследования обозначают направления, по которым необходимо изменить характеристики устройства, для того, чтобы в воспринимаемом качестве у пользователя не возникало обнаруженных несоответствий.

Представленный в следующей главе материал также служит иллюстрацией применения парадигмы «экспериментальной реальности» и методов полипозиционного наблюдения для организации практического исследования. Однако акцент в рассмотренных примерах ставится на выявлении тех составляющих воспринимаемого качества, в которых отражаются особенности общения и совместной деятельности людей в зависимости от решаемых ими задач.

## **14. Воспринимаемое качество средств общения в расширенной естественной среде**

Одна из главных особенностей расширенной среды связана с распределением в пространстве и во времени составляющих совместной деятельности людей (Лалу, Носуленко, 2005). Разработка такой среды требует, в первую очередь, понимания природы деятельности, которая в ней будет разворачиваться, и процессов восприятия, формирующихся в рамках этой деятельности и общения. На обеспечение совместной деятельности и общения в расширенной среде направлены главные усилия разработчиков современных коммуникационных технологий. Однако, при увлечении технической стороной, эти разработчики часто упускают из вида задачи тех людей, которые являются пользователями создаваемых систем. Проведенное исследование должно было помочь им учесть эти задачи на стадии разработки устройства и в ситуациях максимально приближенных к естественным.

Разумеется, подобное исследование предполагает решение не только научных, но и практических вопросов. Здесь будет продолжено обсуждение возможностей их разумного сочетания в конкретном исследовании, а также показан ряд организационных аспектов проведения подобной работы.

### **14.1. Естественная ситуация индивидуальной и совместной деятельности**

Описываемые ниже две ситуации представляли собой фрагменты комплексного исследования, организованного лабораторией когнитивного дизайна (Лалу, Носуленко, 2005; Lahlou, Nosulenko, Samoylenko, 2002).

В первой ситуации изучались особенности взаимодействия посетителей массового научного мероприятия, в котором участвовало более 3 тысяч человек. Для его участников были организованы стенды с результатами научных разработок, семинары и конференции, места для развлечения детей, кафетерий и т.п. Включенные в такой контекст новые интерактивные системы должны были, по замыслу разработчиков, «оживить» общую обстановку события.

Речь будет идти об устройстве, условно названном «индикатором настроения» (ИН). Оно было установлено у входа в здание и представляло собой большой экран, на котором показывались абстрактные световые паттерны, иллюстрирующие общее «настроение» и активность публики, находящейся в

помещении. Содержание паттернов формировалось в реальном времени путем интервьюирования посетителей. В результате обработки интервью на ИН возникало изображение, соответствующее выбору большинства опрошенных посетителей за промежуток времени 15-20 минут. Таким образом, предлагаемое устройство должно было в закодированном и интегрированном виде передать вновь входящему посетителю сообщение о том, как воспринимают происходящее уже ознакомившиеся посетители. Тем самым предполагалось создать у нового посетителя установку для активного включения в ситуацию массового события. Иными словами, функция ИН заключалась в организации опосредствованного общения между посетителями, в смысле «обмена образами» о происходящем, которое происходит в общении (Ломов, 1975, 1979, 1984).

Подобная ситуация может быть квалифицирована как пример **индивидуальной деятельности**, поскольку у посетителей не было общей цели и согласованных задач в отношении использования ИН, что является первым и непременным условием совместной деятельности (Ломов, 1984). Разумеется, такое представление является условностью, необходимой для практического анализа (Журавлев, 2005): задачи, не связанные с использованием ИН, вполне могли оказаться общими для отдельных групп посетителей (например, участие в научном семинаре).

В другой изучаемой ситуации рассматривалась возможность применения ИН для решения задач, непосредственно связанных с коммуникативными действиями, при наличии общей для группы людей цели использования устройства. Потребность в таком устройстве возникает в случаях выполнения совместных проектов группами специалистов, находящихся в разных местах. Их совместная деятельность обеспечивается коммуникационными технологиями, в первую очередь, средствами видеоконференции и распределенного доступа к общим документам. Однако при этом часто возникают проблемы с организацией совместного участия удаленных друг от друга партнеров. Эти проблемы связаны, например, с отсутствием информации о занятости в данный момент времени того или иного участника проекта, а также об общей обстановке в другой организации. Можно ли сейчас вызвать на видеоконференцию господина «Х»? Находится ли рядом с ним господин «У»? Если я вступлю с ними в общение, не будут ли они мешать остальным?

Помочь ответу на подобные вопросы должен был все тот же ИН. Но теперь на нем отображались символы, соответствующие каждому присутствующему участнику совместной деятельности. Кроме того, устройство позволяло оценить общее «настроение» в лаборатории партнера, а также оно выполняло функцию вызова партнера для общения. Таким образом, вторая изучаемая ситуация может быть квалифицирована как **ситуация совместной деятельности**: ИН используется в качестве средства общения, необходимого для согласования и выполнения задач при достижении общей, совместно выработанной цели. Причем речь идет не только об общей (ведущей) цели совместной деятельности (в данном случае – выполнение совместного проекта), но и о цели совместного использования ИН. Последняя, занимает подчиненное положение по отношению к ведущей цели, но решение связанных с ней задач может быть условием достижения ведущей цели.

Для организации исследования два ИН были установлены в разных помещениях: одно устройство располагалось в IPSI (Дармштадт, ФРГ), а второе - в Лаборатории Когнитивного Дизайна (LDC, Кламар, Франция). Они были включены в единую систему с другими средствами коммуникации (видеоконференция, электронная почта, телефон, и т.д.).

В соответствии с исходной гипотезой, две ситуации должны были различаться как по характеру использования предоставляемых для взаимодействия испытуемых средств, так и в особенностях отношения испытуемых к этим средствам, в показателях их «воспринимаемого качества» (Носуленко, 2001, 2004; Nosulenko, Samoilenko, 2001).

#### **14.2. Воспринимаемое качество коммуникативных средств «индивидуальной деятельности»**

Коммуникативная функция ИН должна была обеспечиваться, по замыслу разработчиков, соответствующими визуализациями на экране системы. Поэтому прежде всего необходимо было подготовить набор динамических изображений (видео-клипов), используя которые посетители смогли бы передавать свои

впечатления (содержание «воспринимаемого качества» происходящего)<sup>5</sup>. Эта задача решалась в лабораторных условиях.

Другая задача исследования заключалась в оценке коммуникативной функции этих паттернов посетителями массового научного мероприятия. Возможность интерпретации происходящего (и, тем самым, передачи содержания воспринимаемого качества событий) с помощью динамических изображений изучались в естественной ситуации.

Наконец, третья задача была связана с анализом восприятия паттернов на экране ИН. Предполагалось определить, насколько соответствует впечатление, возникающее у смотрящих на экран посетителей, тому образу о происходящем, который хотели передать другие посетители, выбирая соответствующий паттерн.

В предварительных экспериментах по восприятию предложенных дизайнером паттернов участвовало 9 человек – рядовых сотрудников организации, в которой должно было происходить изучаемое событие. Было проведено две серии эксперимента. В первой серии выявлялись общие впечатления испытуемых, возникающие при восприятии предъявляемых последовательно паттернов. Испытуемых просили описать ассоциации, которые вызывает каждый паттерн. При этом их информировали, что предъявляемые видео-клипы будут использоваться для отражения впечатлений публики, посещающей предстоящее событие. Во второй серии выявлялось воспринимаемое различие между паттернами, предназначенными для выражения разной степени одной и той же характеристики. Задачей испытуемых было оценить и описать различие паттернов в паре одного типа по шкале 0-8 (0 – нет различия, 8 – различие очень заметно). По вербальным описаниям строились «вербальные портреты» паттернов, которые показывали количественную представленность их субъективно значимых характеристик (Носуленко, 2004; Носуленко, Самойленко, 1995; Самойленко, 1986; Nosulenko, Samoilenko, 1997, 2001). В результате обработки данных, полученных в предварительных экспериментах, было сформировано 4 группы паттернов, по три уровня представленности разных характеристик в каждой:

---

<sup>5</sup> Исходный набор из 6 пар паттернов был создан дизайнером П. Велински (P. Welinski) в Высшей школе искусств г. Лиона (Франция). По мнению дизайнера они должны были отражать разные стороны общей обстановки массового социально-ориентированного события: настроение, активность

- Паттерны, отражающие «*Общую обстановку и настроение*» (группа №1).
- Паттерны, отражающие «*Важность, значимость*» события и «*Активность*» происходящего (группа №2).
- Паттерны, характеризующие одновременно «*Общую обстановку и настроение*», «*Присутствие*» и, особенно, «*Концентрацию*» людей в разных местах пространства (группа №3).
- Паттерны, отражающие «*Важность, значимость*» события, «*Присутствие*», «*Концентрацию*» и «*Движение*» людей в пространстве этого события (группа №5).

Статические изображения паттернов показаны на рисунке 81.

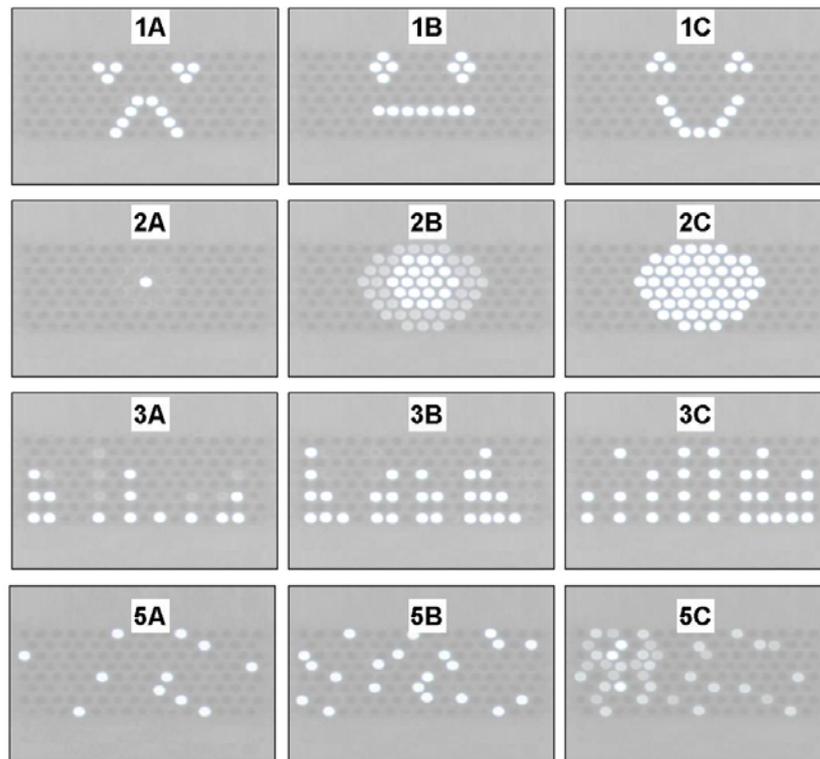


Рис. 81. Статические изображения паттернов, выбранных для «коммуникации» мнений публики о происходящем (воспринимаемого качества событий) новым посетителям. Переход от слабой выраженности признака (А) к сильной интенсивности (С) осуществляется как сменой «плотности» паттернов, так и усилением динамики их компонентов. Подробное описание паттернов

---

происходящего, количество посетителей и т.п. Два паттерна в одной паре различались степенью

представлено в отчете по европейскому проекту *Ambiante Agoras* (Nosulenko, Samoilenko, 2003; Nosulenko, Samoilenko, Welinski, 2003).

Разработанные паттерны были введены в программу управления ИН, которая обеспечивала их выбор посетителями массового события и предъявление на экране ИН в соответствии со сделанным выбором. Следующая задача исследования касалась анализа свойств и функций ИН. Эта задача решалась по двум направлениям:

- 1) Наблюдение за процессом выбора посетителями паттернов для характеристики происходящего. На основании этого выбора формировалась программа предъявления паттернов на ИН.
- 2) Наблюдение за поведением посетителей около ИН и анализ их мнений относительно предъявляемой информации. В результате анализа оценивались общие характеристики системы как элемента социального контекста изучаемого мероприятия.

При выборе и оценке коммуникативных паттернов посетителями, основными источниками данных были полу-директивные интервью со спонтанными посетителями, а также видеозапись.

Прежде всего выяснялась цель посещения (*«Есть ли у вас конкретная цель посещения? Если да, то какая?»*) и оценка общей атмосферы события (*«Опишите общую атмосферу происходящего»*). Затем на экране переносного компьютера посетителям предъявлялись динамические образцы паттернов. Им предлагалось выбрать на экране компьютера тот паттерн, который лучше всего отражает актуальную атмосферу события (рис. 82). При этом говорилось, что таким образом можно сообщить свое мнение новым посетителям, поскольку выбранный паттерн будет показан на ИН, установленном перед входом в помещение.

---

выраженности одной их характеристик (подробнее см. Nosulenko, Samoilenko, Welinski, 2003).

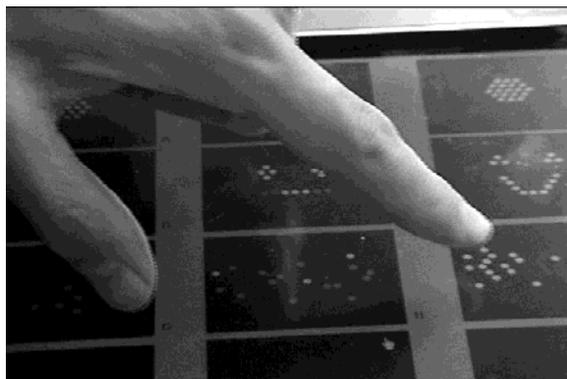


Рис. 82. Выбор паттернов посетителем экспериментального пространства.

Регулярно (примерно каждые 15-20 минут) проводился анализ данных, относящихся к выбору паттернов. На основании полученной статистики, компьютер, управляющий ИН, запускал программу паттерна, предпочитаемого большинством опрошенных посетителей в данный период времени.

В общей сложности выбор паттернов сделали 218 посетителей. Каждый из этих посетителей был проинтервьюирован относительно критериев выбора. Из вербальных комментариев было выделено 175 вербальных единиц, характеризующих критерии выбора паттернов. Как и при анализе данных предварительного тестирования, вербальные единицы разделялись по их референтному отношению. В результате были сформированы группы суждений относящихся к событию. Этих групп оказалось меньше, чем при предварительном тестировании. Не было описаний, характеризующих *«Важность, значимость»* события и *«Концентрацию»* людей в его пространстве. Очень мало данных (только 8 вербальных единиц) касалось описаний, относящихся к категории *«Движение»*. Поэтому она была объединена с категорией *«Активность»*. В результате все вербальные единицы были сгруппированы следующим образом: *«Общая обстановка и настроение»*, *«Присутствие»*, *«Активность»* и *«Не отражает ничего»*.

На рисунке 83 показано распределение этих групп вербальных единиц в каждой тройке паттернов. На этом же рисунке представлены данные о вербальных единицах, относящихся к описанию характеристик самого паттерна *«Содержание паттерна»*.

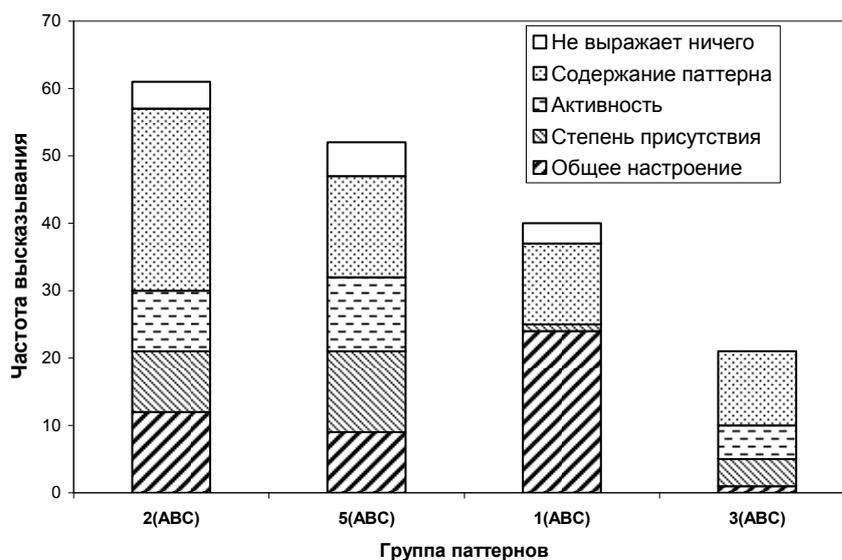


Рис. 83. Распределение вербальных единиц по категориям. Вербальные оценки сгруппированы по тройкам паттернов.

Как следует из рисунка, доля не относящихся к событию описаний весьма значительна. Особенно это касается тройки №2, характеризующейся наибольшим количеством вербализаций, в которых, однако, более 50% составляют описания типа «*Содержание паттерна*» и «*Не отражает ничего*». На рисунке 84 представлены данные только о вербальных единицах, которые, по мнению посетителей, могут характеризовать происходящее событие. Такое представление выводит на передний план тройку №5.

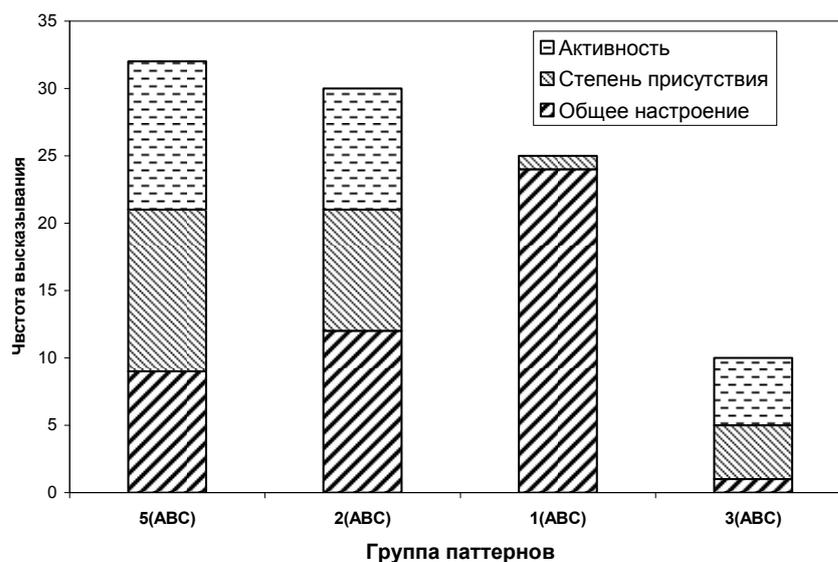


Рис. 84. Распределение вербальных единиц по категориям, относящимся к событиям на мероприятии. Вербальные оценки сгруппированы по тройкам паттернов.

Можно видеть, что тройка №1 характеризует только общее настроение, тогда как две других тройки допускают гораздо более широкое толкование. В этом смысле результаты оказались сходными с результатами предварительного тестирования.

По результатам проведенного анализа были сделаны следующие выводы.

Паттерны семейства №5 оказываются достаточно адекватными для передачи составляющих воспринимаемого качества, относящихся к категориям «*Общей обстановки и настроения*», «*Присутствия*» и «*Активности*». Но в этом семействе основное содержание посетители видят только в паттернах 5В и 5С. Семейство №2 также подходит для выражения «*Общей обстановки и настроения*», «*Присутствия*» и «*Активности*». Но это содержание практически представлено только паттерном 2В. Паттерн семейства №1, также, как и при предварительном тестировании, оказался слишком однозначным: он адекватен только для отражения «*Общей обстановки и настроения*». В целом, эти результаты совпадают с результатами предварительного тестирования паттернов семейств №1, №2 и №5. Паттерны семейства №3 характеризуют прежде всего активность и степень присутствия посетителей. Поэтому они оказались мало пригодными для выполнения

коммуникативной функции ИН, а именно для передачи общей атмосферы происходящего.

Что касается оценки возможности «измерения» степени присутствия того или иного качества события, то полученный материал не дает достаточной статистики для заключения. Большинство посетителей характеризовали происходящее в позитивном плане, как *«успешное»*. Общая атмосфера описывалась как *«хорошая»*, *«благоприятная для общения»*, *«обеспечивающая хорошее настроение»* и т.п. Отмечалось присутствие большого количества людей и их высокая активность. Не удивительно, что при выборе паттернов для оценки *«Общей обстановки и настроения»* чаще всего указывалось на 1С, а для оценки *«Присутствия»* или *«Активности»* – 5В и 5С.

Главная идея ИН связана с его включенностью в социальный контекст некоторого события. В этом смысле оно должно было выполнять коммуникативную функцию для обогащения целостного восприятия события его участниками. Разработчиками устройства предполагалось, что отражая на ИН общую атмосферу происходящего можно будет формировать у новых посетителей определенную установку. При этом информацию о воспринимаемом качестве события давали уже находящиеся в помещении посетители. То есть коммуникативная функция ИН заключалась в передаче вновь приходящим впечатлений от тех, кто уже ознакомился с ситуацией. Предполагалось, что посетителей будет привлекать установленный перед входом экран с демонстрируемыми на нем паттернами.

Наблюдение за поведением посетителей около ИН осуществлялось при помощи камеры OffSat (см. Лалу, Носуленко, 2005; Lahlou, Nosulenko, Samoilenko, 2002). Часть данных для анализа была получена из видеозаписей сделанных во время интервьюирования посетителей. В процессе интервью выявлялись цели посещения, а также общая оценка системы и характеристика ее роли в формировании общего представления о происходящем (*«Обогащает ли это устройство ваше представление о событии? Если да, то в чем? Если нет, то почему?»*), *«Отражают-ли эти паттерны общее настроение события? Если да – какое?»*). В зависимости от ситуации, интервьюирование могло быть индивидуальным или с группой посетителей.

Данные OffSat использовались для установления числа посетителей, обративших внимание на ИН, времени его наблюдения посетителями и других аналогичных количественных показателей. Результаты анализа этих видеозаписей показали, что функция «привлечения» посетителей выражена относительно слабо: перед ИН остановились около 5% проходящих посетителей, главным образом, для ознакомления с описанием устройства. При этом основная часть времени тратилась на изучение конструкции устройства, а на предъявляемые паттерны внимание обращалось редко.

Остановившиеся перед ИН посетители отмечали «искусственность» включения устройства в контекст, в смысле целей, с которыми он пришел: *«я пришел посетить стенды и вполне способен оценить обстановку на месте»; «чтобы показать, что происходит в зале, проще поставить видеокамеру»; «зачем мне декодировать ваши паттерны, если достаточно подняться, чтобы почувствовать как идут дела»; «мне совсем не интересно напрягать глаза – я пришел работать».*

В общей сложности было опрошено 22 человека. Результаты качественного анализа данных интервью не дали четкой категоризации впечатлений посетителей. Общую оценку можно сформулировать следующим образом.

ИН представляет собой *«оригинальное устройство для неклассического представления информации».* У него *«приятный дизайн хорошо вписывающееся в общий контекст».* Однако в ситуации данного события *«непонятно, смогут ли проходящие мимо люди связать эту картинку с происходящим».* Паттерны на ИН являются ни чем иным, как *«кодом, предложенным разработчиком».* Поэтому было бы логичнее *«дать расшифровку (легенду) того, что означает каждый паттерн».* Сама *«идея интересна, но ее реализация не вполне подходит для такого рода событий».* Было бы целесообразнее *«применить ее там, где можно будет использовать получаемую информацию для принятия решения о последующих действиях или для активного взаимодействия с кем-нибудь».* Сейчас этот экран *«никак не помогает мне решить вопросы с которыми я сюда пришел».*

Таким образом, основной вывод заключается в том, что ИН плохо встраивается с систему задач, с которыми приходят посетители и, как следствие, не находит применения. В целом можно констатировать неудачу в использовании предложенного конструкторами устройства: оно не было принято пользователями. В

«воспринимаемом качестве» устройства не было обнаружено ожидаемых разработчиком свойств. Мы это связываем с отсутствием предварительного анализа потребностей и задач предполагаемого пользователя при разработке системы – ситуация достаточно типичная для разработки современных технологий. На необходимость более тесной связи между разработчиком и будущим пользователем на самых ранних стадиях проектирования указывалось неоднократно (см., например, Барабанщиков, Носуленко, 2004; Лалу, Носуленко, 2005; Носуленко, 2001; Lahlou, Nosulenko, Samoilenko, 2002; Nosulenko, Samoilenko, 2001). Полученные результаты подтвердили положение о том, что само по себе введение нового устройства в контекст некоторой деятельности не означает реализацию его функций, если оно не вписывается в систему задач этой деятельности.

Вместе с тем исследование выявило некоторые перспективы возможного использования системы<sup>6</sup>. Посетители допускали ее полезность, если она будет применяться для решения задач, непосредственно связанных с коммуникативными действиями. Для проверки этого предположения было организовано новое исследование, в котором анализировалось использование ИН в структуре распределенной совместной деятельности.

#### **14.3. Воспринимаемое качество средств опосредованного общения в структуре совместной деятельности**

Экраны ИН были установлены в помещениях двух сотрудничающих лабораторий: в IPSI (Дармштадт, ФРГ) и в Лаборатории Когнитивного Дизайна (LDC, Кламар, Франция). Оба устройства были встроены в единую систему коммуникации, которая включала также и другие средства взаимодействия (видеоконференция, электронная почта, обычный телефон, IP телефония и т.д.).

На экранах можно было предъявлять заранее сформированные паттерны, которые предположительно должны были обеспечить следующие функции:

- Информировать удаленных партнеров о присутствии участников совместной деятельности. Для этого формировались специальные

---

<sup>6</sup> Разумеется, эти возможности могли быть обозначены и раньше, если бы анализ воспринимаемого качества системы был проведен на стадии ее разработки. Не было бы необходимости в проведении описанного здесь исследования, в котором наблюдатели были поставлены перед фактом, не имея практических средств влияния на характеристики устройства.

статические символы, соответствующие каждому участнику. Количество различающихся символов было равно числу партнеров.

- Вызывать партнеров на телеконференцию при помощи так называемого «Паттерна вызова».
- Отражать степень присутствия сотрудников в соответствующей лаборатории.
- Отражать общее настроение в лаборатории партнера.

Для обеспечения этих функций система располагала динамическими паттернами, которые представляли собой модификацию паттернов, изученных в предыдущем исследовании.

Кодировка «присутствия» осуществлялась паттернами, которые представляли собой вертикальнодвигающиеся нерегулярные линии, количество и скорость движения которых были связаны с числом и активностью присутствующих в соответствующей лаборатории сотрудников: чем больше сотрудников и чем выше их активность, больше количество линий на экране и тем выше скорость их возрастания. Всего было три градации кодирования степени присутствия (слабое, среднее и сильное).

Паттерны для кодировки «общего настроения» в лаборатории представляли собой световые пятна, увеличение яркости и размера которых сигнализировало об улучшении «общего настроения» в соответствующей лаборатории (также три градации).

Эти две группы паттернов предъявлялись на экране непрерывно и одновременно. Всего было возможно 9 комбинаций двух типов паттернов (от «слабого присутствия + плохое настроение» до «сильного присутствия + отличное настроение»). Примеры предъявляемых на экране паттернов даны на рисунке 85.

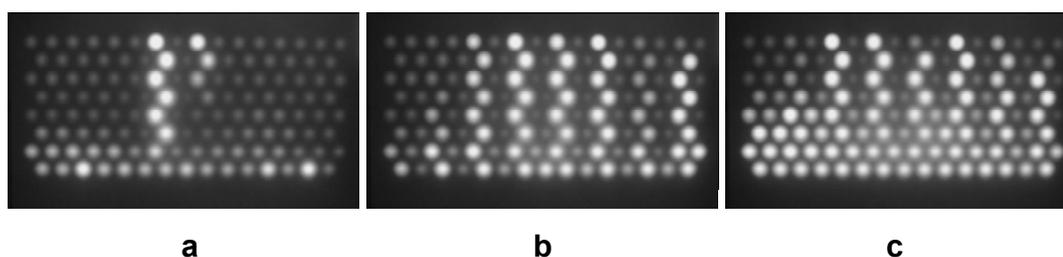


Рис. 85. Примеры паттернов на экране ИН: а) «слабое присутствие» + «плохое настроение», б) «сильное присутствие» + «плохое настроение», с) «сильное присутствие» + «хорошее настроение».

«Паттерн вызова» на телеконференцию (два светящихся треугольника, начинающиеся в центре и быстро занимающие все пространство экрана) можно было сформировать на экране вызываемой лаборатории нажав соответствующую кнопку в другой лаборатории.

Основной целью исследования было оценить возможности использования ИН для передачи интегрированных сообщений в контексте совместной деятельности. Такое общение предполагало «сблизить» лаборатории, удаленные друг от друга в пространстве, помочь партнерам лучше чувствовать атмосферу каждой лаборатории и, тем самым, усилить «эффект присутствия» в едином рабочем пространстве (в расширенной среде).

ИН как средство общения конструктивно вписывался в общий дизайн лабораторий, а функционально позволял передавать информацию, необходимую для выполнения совместной деятельности (присутствие, активность и настроение партнеров). Поскольку такая информация передавалась в абстрактном, закодированном виде, необходимо было оценить адекватность их «декодирования». Для этого был организован эксперимент на их восприятие. Задачей эксперимента было также обучить участвующих в исследовании членов лабораторий распознавать передаваемые ИН сообщения.

В психофизическом эксперименте участвовали 24 человека, по 12 испытуемых от каждой лаборатории. Из них 10 человек (по 5 из каждой лаборатории) должны были в последующем использовать ИН в рамках совместного проекта.

Объектом восприятия были паттерны «присутствия» и «настроения», предъявляемые одновременно на всем экране ИН. Каждый тип паттерна имел три возможных градации, всего 9 разных комбинаций изменяющихся во времени паттернов. Эти комбинации были обозначены следующим образом:

- A: «Слабое присутствие» + «Плохое настроение»;
- B: «Слабое присутствие» + «Среднее настроение»;
- C: «Слабое присутствие» + «Хорошее настроение»;
- D: «Среднее присутствие» + «Плохое настроение»;
- E: «Среднее присутствие» + «Среднее настроение»;
- F: «Среднее присутствие» + «Хорошее настроение»;
- G: «Сильное присутствие» + «Плохое настроение»;
- H: «Сильное присутствие» + «Среднее настроение»;
- I: «Сильное присутствие» + «Хорошее настроение».

Процедура эксперимента была организована по классической психофизической схеме. Каждая комбинация паттернов предъявлялась испытуемым по 5 раз в случайном порядке (всего – 45 предъявлений). Испытуемый сидел за столом перед экраном ИН. На столе находился компьютер, на котором предъявлялась инструкция. Этот же компьютер служил для ввода ответов испытуемого. Перед началом эксперимента испытуемым показывались все паттерны отдельно и объяснялись принципы, в соответствии с которыми кодировалось то или иное состояние ситуации. Текст объяснения постоянно находился перед глазами испытуемого на экране компьютера.

В соответствии с инструкцией испытуемый должен был оценить для каждой предъявляемой комбинации паттернов степень отражаемого ими «присутствия» людей и уровень характеризуемого данной комбинацией «настроения». Для этого он имел в распоряжении шесть кнопок: три – для оценки присутствия (слабое, среднее и сильное) и три – для оценки «настроения» (плохое, среднее, хорошее). Выбрав при помощи мышки ответы, испытуемый переходил к следующей комбинации паттернов щелкнув по кнопке «следующий».

Ответы испытуемого автоматически сводились в общую таблицу. Для каждого из 24-х испытуемых строилась матрица ответов, отдельно для восприятия

общего настроения и для восприятия «присутствия». Затем рассчитывались частоты ответов каждого типа при восприятии каждого паттерна и определялась средняя по группе испытуемых вероятность правильных узнаваний.

В конце эксперимента испытуемые давали письменные комментарии по двум направлениям оценки ИН: (1) относительно трудности идентификации паттернов и их градаций, (2) относительно возможной модификации паттернов для обеспечения их лучшего распознавания.

На рисунке 86 показаны результаты распознавания кода «Присутствие» испытуемыми LDC в предъявляемых комбинациях паттернов (т.е., на фоне паттернов «Настроение»).

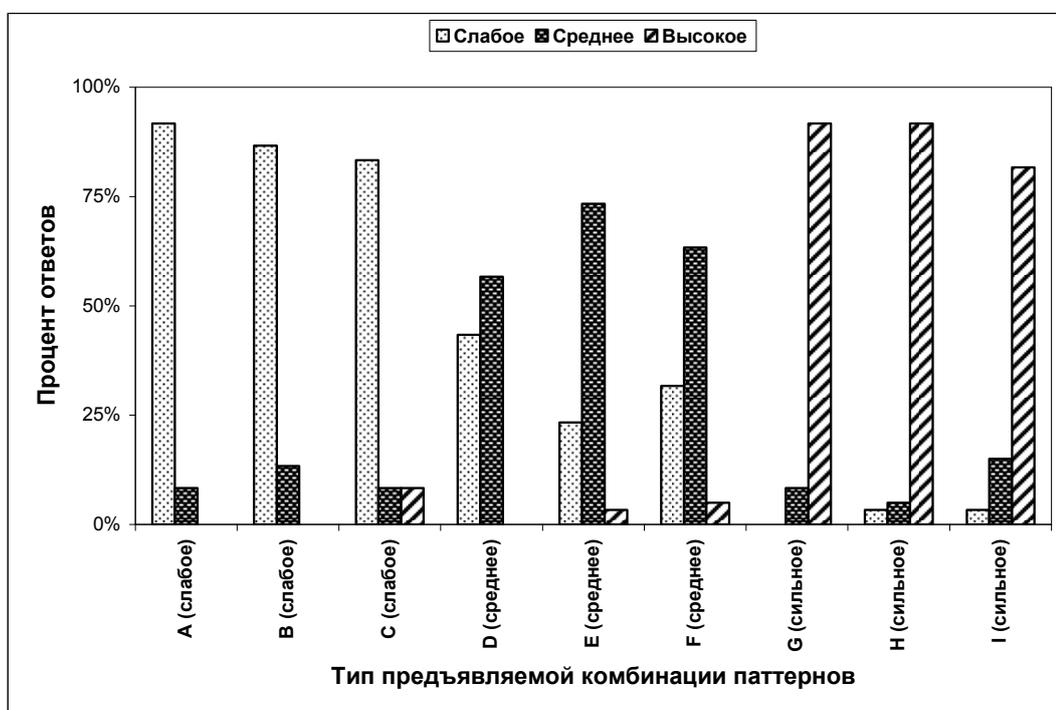


Рис. 86. Распознавание паттернов «Присутствие» на фоне паттернов «Настроение» (данные LDC, усреднение по группе из 12 человек). В каждой тройке гистограмм (А-В-С, D-E-F, G-H-I) последовательно увеличивается интенсивность фона (от плохого «настроения» к хорошему).

Как следует из рисунка, испытуемые достаточно хорошо узнают паттерны присутствия в большинстве предъявляемых комбинаций: средний уровень распознавания достигает 80%. Однако лучше всего распознаются полярные градации

паттернов, которые должны характеризовать слабое (А, В, С) и сильное (G, H, I) присутствие людей в некотором пространстве. При предъявлении паттернов средней градации (D, E, F) обнаруживалось наибольшее количество перепутываний. При этом не обнаруживается значимой зависимости распознавания паттернов «Присутствие» от предъявляемого фона (паттерны «Настроение»): переход фона от индикации «плохого» настроения к индикации «хорошего» (от А к С, от D к F и от G к I) не сопровождается определенной тенденцией в распознавании паттерна «Присутствие».

Рисунок 87 дает представление о решении испытуемыми обратной задачи: распознавание кода «Настроение» на фоне паттернов «Присутствие» (также по данным испытуемых LDC).

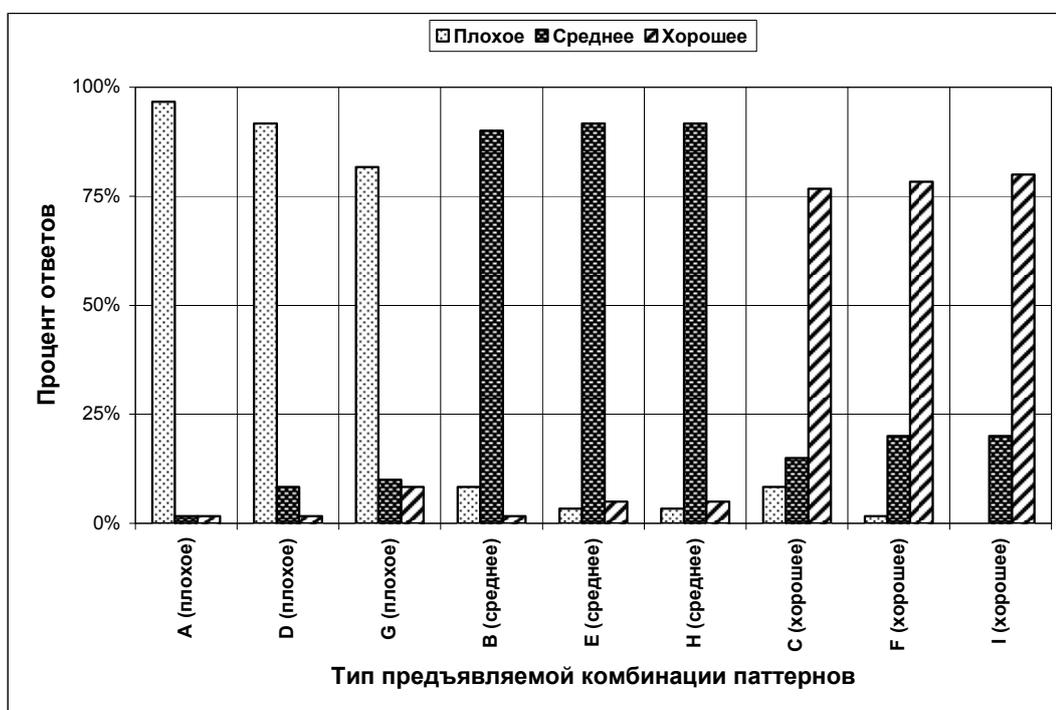


Рис. 87. Распознавание паттернов «Настроение» на фоне паттернов «Присутствие» (данные LDC, усреднение по группе из 12 человек). В каждой тройке гистограмм (A-D-G, B-E-H, C-F-I) последовательно увеличивается интенсивность фона (от слабого «присутствия» к сильному).

Так же, как и при распознавании кода «Присутствие», паттерн «Настроение» распознается достаточно хорошо. Средний уровень распознавания этого паттерна на фоне паттерна «Присутствие» испытуемыми LDC равен 86%, что

несколько больше, чем в случае обратной ситуации. Так же как и в предыдущем случае, значимой связи между уровнем распознавания и характеристиками фона не обнаружено.

В результате проведенного анализа был сделан вывод о том, что испытуемые хорошо усвоили содержание сообщений, передаваемых в каждой комбинации паттернов, и смогут адекватно воспринимать информацию, которая показывается на экране ИН. Эксперимент сыграл определенную обучающую роль: в конце эксперимента распознавание было увереннее, чем в начале. Если отдельно рассчитать уровни распознавания для паттернов, предъявляемых в начале эксперимента (№1-№9) и для паттернов, предъявляемых в конце (№37-№45), обнаруживается общая тенденция улучшения распознавания к концу эксперимента. Так, для паттернов, характеризующих «Присутствие», общий процент распознаваний увеличился с 71% до 87%, а для паттернов, характеризующих «Настроение» распознавание изменилось от 77% до 91%.

Из комментариев, которые испытуемые давали по окончании эксперимента, было выделено 189 вербальных единиц. Из них 149 вербальных единиц (79%) касались трудности распознавания паттернов. При этом в большинстве случаев указывался тип паттерна, при восприятии которого возникли трудности.

По референтному отношению эти высказывания разделились на две группы:

1) Описания особенностей восприятия самих паттернов (примеры: *«различие между слабым и средним уровнем присутствия можно определить только путем подсчета последовательно появляющихся вертикальных световых полос»; «характеристика настроения представлена неадекватно».*

2) Описания специфики предъявления паттернов, т. е. характеристик экрана ИН (примеры: *«меня сильно напрягает различие в цвете разных элементов паттерна»; «я бы предпочел их иметь одного цвета»; «паттерны слишком размыты»; «предъявление паттернов недостаточно контрастно»; «из-за нечеткости паттернов слишком устают глаза»).*

На рисунке 88 показано распределение наиболее распространенной категории оценок «Трудность распознавания» в зависимости от типа описываемого паттерна (примеры: *«труднее всего решить, относится ли паттерн к среднему или к высокому уровню присутствия»; «часто не удается ясно определить степень*

настроения, показываемого в паттерне»; «особенно трудно выделить ситуации, отражающие плохое настроение»; «необходимо очень долго смотреть, чтобы понять какие паттерны»; «часто перепутываются паттерны, которые должны выражать присутствие и настроение»).

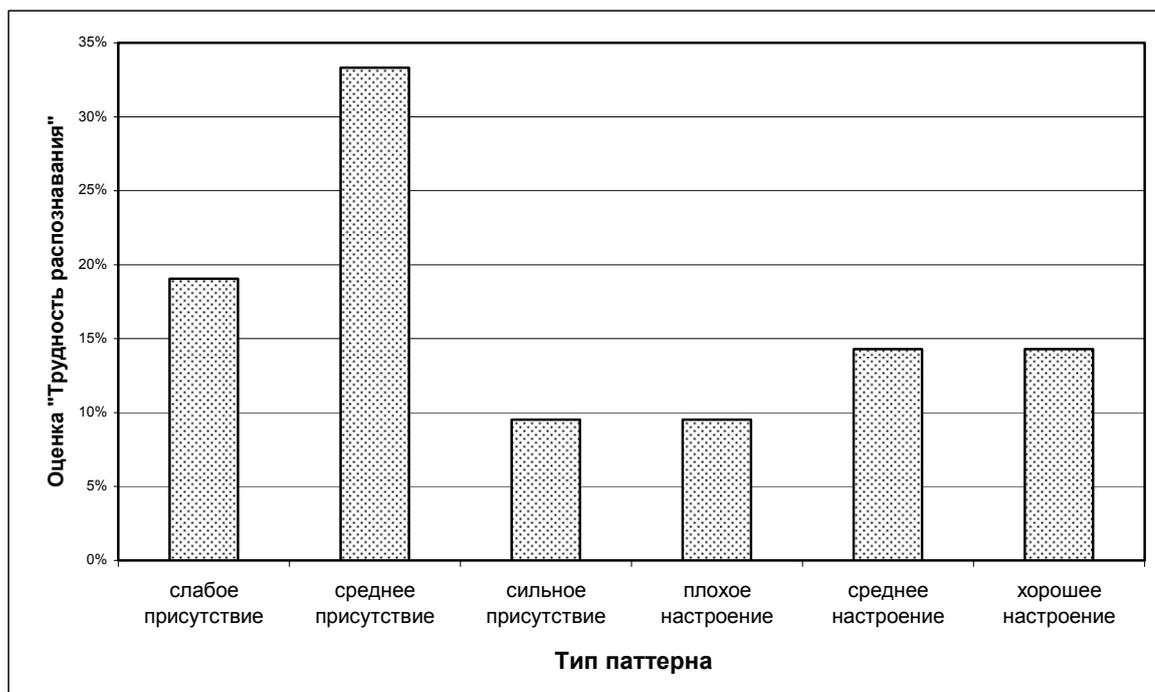


Рис. 88. Распределение оценок «Трудность распознавания» в зависимости от типа описываемого паттерна.

Из рисунка видно, что испытуемые испытывают наибольшие трудности в распознавании паттерна «Среднее присутствие», что соответствует результатам психофизического эксперимента: при распознавании этого паттерна обнаруживается наибольшее число перепутываний (см. рис. 86). То есть, при выполнении поставленной в эксперименте задачи испытуемые вполне сознавали возможность ошибки.

Несмотря на выявленные трудности, в целом уровень распознавания паттернов был достаточно высоким (более 80%). Поэтому был сделан вывод о целесообразности одновременного предъявления двух типов паттернов для обеспечения коммуникативной функции ИН.

Более детальный анализ показал, что проблемы с распознаванием определяются прежде всего конструктивными особенностями экрана ИН (светящиеся символы на белом фоне, размытость границ символов и т.п.). Так в описаниях испытуемыми специфика предъявления паттернов выделились на первый план такие характеристики экрана, как «нестабильный цвет» (37%), «необходимость напрягать глаза» (27%); «размытость символов»; (23%); «слабая контрастность» (13%). Иначе говоря, конструктивные особенности ИН не способствовали комфортности восприятия предъявляемой на экране информации. Были сделаны соответствующие рекомендации, однако на данном этапе исследования не представлялось возможным вносить в систему какие-либо конструктивные изменения и она была оставлена в качестве одного из средств общения в работе двух лабораторий.

Как уже упоминалось, необходимость информирования о присутствии, занятости и «доступности» (настроении) партнеров становится все более актуальной в связи с широким распространением систем видеоконференций, и других способов «живого» взаимодействия партнеров. В связи с большим разнообразием средств коммуникации, используемых для распределенной деятельности, такая информация не должна быть локализована в каком-то одном из них, а должна быть «ненавязчиво» доступна во всем контексте рабочего пространства. Тем самым работнику дается свобода выбора способа и средств реагирования на поступившую информацию. Именно этими представлениями руководствовались разработчики при установке ИН в двух лабораториях. Экран ИН был расположен таким образом, чтобы он был виден с большинства рабочих мест. Непосредственно рядом с экраном находилось пространство для отдыха, в котором сотрудники обычно собирались для обсуждения совместных проблем за чашкой кофе. Также рядом находились необходимые средства для проведения видеоконференции. Благодаря этому участник эксперимента мог на месте подключиться к системе сразу после обнаружения сигнала вызова на экране ИН.

Совместная деятельность двух лабораторий организовывалась по разработанному для исследования сценарию, который следовал плановым задачам сотрудников. Каждый участник был подробно проинформирован о цели исследования и функциях ИН. Общей плановой задачей двух лабораторий была

подготовка отчета по европейскому проекту в котором от каждой из лабораторий было задействовано по 5 человек. Все участники эксперимента имели электронные детекторы, распознаваемые системой и вызывающие на экране лаборатории партнера световые символы, которые указывали на присутствие в данный момент времени конкретного сотрудника. Наблюдение за активностью участников эксперимента осуществлялось при помощи видеокамеры OffSat (1 кадр в секунду). Часть данных была получена путем записи на стандартную цифровую видеокамеру (25 кадров в секунду). Кроме того, каждый участник заполнял 3 раза в день (утром, днем и вечером) специальные опросники. В них фиксировались общие впечатления испытуемых о настроении, присутствии и активности в своей и в другой лаборатории, о числе и характере коммуникаций с партнерами, об используемых средствах, и т.д. Эксперимент длился 1 месяц; наблюдение осуществлялось 3 раза в неделю, всего 12 рабочих дней.

Общую атмосферу или настроение в лабораториях оценивали сами сотрудники лабораторий: каждый участник эксперимента вводил в систему свою оценку, используя трехкнопочное устройство, позволяющее выбрать между «плохим», «средним» и «хорошим» настроением. В результате усреднения оценок всех сотрудников автоматически выбирался соответствующий паттерн для предъявления на экране партнерской лаборатории. Таким образом сотрудники одной лаборатории «сообщали» о своем «настроении» сотрудникам другой.

Информация о присутствии и активности сотрудников формировалась системой на основании данных электронных детекторов, а также видеоизображений, получаемых камерами OffSat (перемещение сотрудников, их группирование и т.п.). Эти данные являлись основой для выбора и автоматического предъявления на экране лаборатории-партнера соответствующего паттерна.

Наблюдение за использованием ИН позволило сделать следующие качественные выводы.

В целом информация, предъявляемая на экране ИН оказалась полезной для выполнения совместной деятельности лабораторий. Так, сотрудники двух лабораторий вступали в «живую» коммуникацию только в ситуации, когда на экране обнаруживался символ необходимого для взаимодействия партнера. Информация о присутствии и активности сотрудников играла позитивную роль: чем больше

степень присутствия идентифицировалась системой, чем больше рабочих коммуникаций инициировалось со стороны другой лаборатории. В то же время, плохое «настроение» в одной из лабораторий не способствовало инициативе другой стороны.

Активность в попытках использования ИН была очень неоднородная среди участников эксперимента. Так в LDC двое испытуемых ни разу не использовали ИН для взаимодействия со своими партнерами. Один из них взаимодействовал со своим коллегой только используя электронную почту. Другой несколько раз использовал видео конференцию, однако это касалось только технических проблем, связанных с работой ИН, а не решения поставленных перед лабораториями плановых задач. Реальное использование функций ИН (т.е. идентификации присутствия/отсутствия партнера по его символу, оценки переданной на ИН информации об уровне присутствия и настроения в удаленной лаборатории и т.п.) осуществлялось только тремя парами испытуемых.

Это следует из данных, полученных при помощи OffSat. Рабочее место этих испытуемых фактически было переведено в пространство рядом с ИН, где они проводили более 30% своего времени. При этом существенная часть этого времени была связана с изучением содержания предъявляемых на ИН паттернов (чаще всего, с попыткой идентифицировать символ нужного партнера) или с вызовом партнера. Только у этих испытуемых отмечается причинно-следственная связь между предъявляемой на ИН информацией и попытками взаимодействия через видеоконференцию.

Следует отметить, что сам по себе экран ИН и предъявляемые на нем изображения не привлекали особого внимания находящихся в помещении людей. Об этом свидетельствует наблюдение за другими членами лаборатории, которые по сценарию не участвовали в совместной деятельности. Их частое присутствие в пространстве ИН (выпить кофе, обсудить различные вопросы с коллегой) никак не сопровождалось попытками рассмотреть находящийся за их спиной экран. И это несмотря на то, что одновременно происходила бурная активность других членов лаборатории (участвующих в проекте), связанная с обсуждением содержания предъявленных на ИН паттернов или возникающих проблем, а также с видео-коммуникацией по этим вопросам с коллегами.

Анализ опросников, заполненных участниками исследования в течении 12 дней (всего 360 опросников) дал следующие обобщенные результаты.

Общее впечатление участников относительно использования ИН характеризуется их позитивной оценкой. Прежде всего это связывается с возможностью знать общую атмосферу происходящего в другой лаборатории, что очень важно для установления хороших отношений с лабораториями, для адаптации взаимных коммуникаций. Благодаря ИН сотрудники двух лабораторий чувствуют себя менее изолированными. В целом участники эксперимента отмечали, что он совершенно не нарушил привычный ритм их работы, при этом они «получили удовольствие» от использования нововведения, однако для более однозначных выводов необходим более длительный период экспериментирования.

Что касается конкретных функций и конструктивных особенностей ИН, то в воспринимаемом качестве системы среди значимых характеристик выявились особенности ее дизайна и возможность новой формы коммуникации. Прежде всего участниками эксперимента отмечался привлекательный дизайн, который будет создавать хорошее впечатление для внешних посетителей лаборатории. Отмечается, что ИН способствует установлению не только рабочих контактов, но и неформальных: *«приятно выпить кофе вместе с коллегой, находящимся на расстоянии в 1000 км»*. *«Создается приподнятое настроение, привносится атмосфера игры, которая, при этом, никак не мешает выполнению поставленных задач»*. По мнению большинства участников, ИН позволяет узнать о происходящем в другой лаборатории, не отвлекая ее сотрудников. Однако ставится вопрос: *«всегда ли желательно, чтобы в другой лаборатории все были информированы о том, что происходит у нас?»*. Такие вопросы определили целое направление последующих исследований, связанных с открытостью расширенной среды вовне, с постановкой на первый план проблемы «privacy» (Cicourel, Lahlou, 2002; Lahlou, 2003; Lahlou, Langheinrich, Roecker, 2005).

\* \* \*

В этой главе продолжалось обсуждение вопросов, связанных с применением исследовательской парадигмы «экспериментальной реальности». Как было показано

выше, парадигма «экспериментальной реальности» является системным развитием принципов естественного эксперимента. Она предполагает сочетание психологического наблюдения и эксперимента в изучении повседневной деятельности человека. При этом осуществляется регистрация не только процесса непосредственного использования того или иного орудия, но и целостного взаимодействия человека с внешней средой. Такой подход требует сочетания различных методических процедур и разных технических средств регистрации и контроля. Эксперименты также не должны быть оторваны от контекста. Их необходимо планировать в конкретных условиях реальной деятельности, с задачами деятельности, предполагающими естественную включенность испытуемого в процессы взаимодействия, совместной деятельности и общения в рамках изучаемой среды.

В парадигме «экспериментальной реальности» особое внимание уделяется анализу индивидуальных и коллективных *задач*, определяющих особенности использования орудий в расширенных средах. Необходимым моментом исследования является определение основных структурных составляющих деятельности (мотивов, целей, задач, операций и т.п.). Само по себе введение новых устройств и технических систем в некоторую среду не может объяснить все изменения, возникающие в отношениях человека к его окружению. Именно мотивы, цели и задачи определяют угол зрения, под которым то или иное устройство воспринимается субъектом.

При анализе совместной деятельности, центральной составляющей является общая цель – представление о будущем результате деятельности, имеющееся у группы индивидов (совокупного субъекта). Другая важная составляющая касается совместных действий, направленные на выполнение оперативных задач по использованию конкретного устройства. Для того, чтобы понять психологическую структуру совместной деятельности, необходимо учитывать не только ее внешне-наблюдаемый общий результат, но также субъективное представление этого результата совокупным субъектом (коллективный образ). В процессе реализации совместной деятельности, действия участников регулируются образами не только используемых ими объектов (орудий, систем), но и изменений, которые происходят

с последними в результате совместной деятельности, а также образами восприятия действий, выполненных с этими объектами (Ломов, 1981, 1984).

В данной главе на примере эмпирического исследования показана взаимосвязь разных исследовательских задач, требующих сочетания разных методов, в частности, - наблюдения и эксперимента, а также интеграции процедур качественного и количественного анализа. Цель изложения материала заключается не только в представлении полученных результатов, но и в анализе ряда практических вопросов организации исследования в естественных условиях. Особенности такого исследования определяются, в первую очередь, ограничениями, накладываемыми контекстом. В организационном плане исследователь вынужден адаптироваться к этому контексту, не имея прямой возможности им управлять. Определенные ограничения существуют также в выборе исследовательских задач и самого объекта исследования. В нашем случае это было связано с невозможностью изменить характеристики объекта, роль и функции которого предполагалось изучать: эти характеристики были исходно заданы разработчиком. Сильные ограничения касались и возможности влиять на тип представляемой на ИН информации: другой разработчик (дизайнер) заложил исходные принципы ее представления, а роль исследователя фактически ограничивалась оценкой результатов реализации этих принципов.

Исследование было организовано в рамках представлений об оценке «воспринимаемого качества», т.е. выявления значимых для субъекта характеристик среды, обуславливающих его отношение к объектам среды и соответствующее протекание выполняемых человеком действий. Изучалось «воспринимаемое качество» ИН в двух ситуациях его использования как средства общения: (1) в контексте индивидуальной деятельности (когда использование ИН людьми не требует от них формирования общей цели) и (2) в контексте совместной деятельности (при включении ИН в общую цель взаимодействующих людей).

Разделение на «индивидуальную» и «совместную» деятельность в проводимом анализе касалось прежде всего целей и задач использования субъектами предоставленного ему средства общения (ИН). В обеих ситуациях оценивалась коммуникативная функция ИН, обеспечивающая «обмен образами» между людьми (Ломов, 1975, 1984). Однако в первой ситуации такой «обмен» не был связан

общими целями находящих­ся в экспериментальном пространстве индивидов. Новые посетители получали информацию, «посланную» теми, кто пришел раньше, а затем они могли «ответить» на полученное сообщение, скорректировав изображение на ИН на основе собственных впечатлений. Но эти акты «приема-передачи» сообщений являлись обезличенными, не были направлены на конкретного собеседника и никак не способствовали координации действий находящих­ся в изучаемом пространстве людей. Именно в этом смысле данная ситуация квалифицировалась как ситуация индивидуальной деятельности посетителей: каждый из них использовал ИН в качестве средства общения с другими посетителями, однако такое «общение» не было направлено на реализацию каких-либо общих целей, хотя и могло изменять у каждого воспринимаемое качество происходящих событий.

Совсем иначе обеспечивалась функция общения во второй изученной ситуации. ИН выступал здесь в качестве средства, необходимого для выполнения задач группы индивидов, объединенных общей целью. Для достижения цели требовалась четкая координация совместных действий всех членов группы, находящих­ся в разных лабораториях. По мнению разработчиков ИН, его функции должны были способствовать такой координации, формируя некоторое коллективное «воспринимаемое качество» целостной картины взаимодействия. Таким образом вторая ситуация могла быть квалифицирована как ситуация совместной деятельности нескольких субъектов, а функция ИН заключалась в обеспечении общения между ними для решения совместных задач.

Необходимо особо отметить, что включение ИН в контекст совместной деятельности явилось следствием анализа данных наблюдения, выполненного в первой ситуации. Полученные в этом анализе результаты показали незначительный интерес пользователей к использованию ИН для формирования общей «атмосферы» массового события, что можно считать негативной оценкой исходной идеи разработчиков. В то же время, в самих оценках посетителей изучаемого события выявились конкретные предложения по более эффективному использованию устройства (функции устройства должны быть непосредственно связаны с коммуникативными действиями людей). Эти предложения и легли в основу модификации устройства и его последующего включения в структуру деятельности группы, выполняющей совместный проект.

Однако главный пафос этой главы заключается не в подтверждении зависимости эффективности использования коммуникационного средства от степени его интеграции в контекст задач совместной деятельности, а в демонстрации возможностей исследовательской парадигмы, сочетающей наблюдение и психофизический эксперимент, качественные и количественные методы анализа. Такое изучение новых технологий в естественной ситуации применения позволяет оценить перспективы их дальнейшей разработки и возможные последствия их распространения. Эта оценка становится особенно актуальной в настоящее время, когда новые коммуникационные и информационные технологии активно и, часто непредсказуемым образом, внедряются в профессиональную и повседневную жизнь человека.

## **15. Вместо заключения**

В этой книге представлена психофизическая концепция и методы анализа воспринимаемого качества событий естественной среды человека. При решении конкретных задач исследования были получены результаты, позволяющие сделать вывод о том, что главное ограничение традиционной психофизики восприятия заключается в использовании стимульной парадигмы и в установке на получение однозначных зависимостей между стимулом и соответствующими впечатлениями человека. Это, в частности, затрудняет применение психофизической методологии при изучении восприятия естественной среды.

Отмеченное ограничение преодолевается с помощью понятия воспринимаемого качества, а экологическая направленность исследования реализуется с использованием понятия события. Цель психофизического анализа заключается в установлении соответствия между событиями повседневной жизни людей и их воспринимаемым качеством. Тем самым открывается возможность измерения сложных перцептивных феноменов в условиях естественной среды.

Экологическая валидность метода исследования была достигнута в рамках перцептивно-коммуникативного подхода, согласно которому характеристики воспринимаемого качества проявляются в вербальных описаниях людей, включенных в события естественной среды. Предложенная экспериментальная парадигма позволяет проводить сопоставительный анализ вербализаций,

относящихся как к предметным, так и к операциональным особенностям воспринимаемого события. Содержание воспринимаемого качества характеризуют «вербальные портреты» событий, которые позволяют количественно соотносить разные события и их компоненты, а также формировать адекватное представление о событии по его описанию.

Проведенные исследования и вопросы, возникшие при обсуждении результатов, дают основания для уточнения перспектив дальнейшего изучения проблем восприятия естественной среды, а также для практического применения разработанных подходов и методов.

### **15.1. Еще раз о психофизике воспринимаемого качества**

Один из главных выводов проведенного анализа заключается в возможности применения психофизической парадигмы для измерения перцептивных феноменов в условиях перманентно меняющейся естественной среды. По мере усложнения событий среды соотношение между их «физической моделью» и «перцептивной моделью» меняется: на передний план выходит оценка составляющих «воспринимаемого качества» событий, которая затем соотносится с их наблюдаемыми и измеряемыми характеристиками. Рассмотрим этот вывод подробнее.

Экспериментальная парадигма традиционной психофизики предполагает создание конкретного набора стимулов, физические параметры которых могут контролироваться во время эксперимента (рис. 89). Экспериментатор (Э) формирует такие стимулы (Ф) стараясь, в целях обеспечения «чистоты эксперимента», максимально абстрагироваться от возможных влияний неучтенных факторов среды. При этом он создает, по возможности, «простые» стимулы, описываемые минимальным числом параметров. В результате испытуемому (S) предъявляются стимулы, ничего не имеющие общего с событиями, происходящими в естественной среде. Как бы повернувшись спиной к этой среде (и, тем самым, к самой экспериментальной ситуации), он проводит исследование исходя из допущения, что каждому стимулу соответствует определенная реакция (или совокупность реакций) испытуемого, и что возможно создать процедуры, позволяющие «измерять» эту «субъективную» сторону (Ψ). Ответы испытуемого анализируются как функция

стимула  $\psi = f(\phi)$ , описывающая связь между «объективным» и «субъективным». Иначе говоря, анализ ведется в направлении от физического (измерение «объективного» –  $\phi$ ) к психическому (измерение «субъективного» –  $\psi$ ).

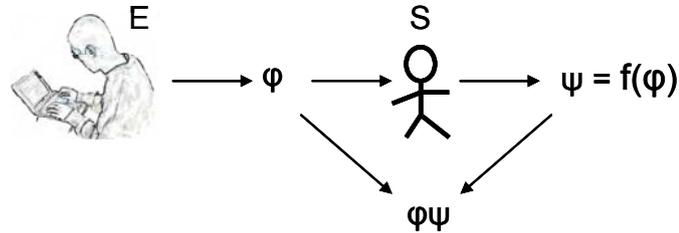


Рис. 89. Экспериментальная парадигма традиционной психофизики.

Следует отметить особо, что характеристики стимулов, их предварительное физическое описание, необходимое в рамках такой экспериментальной парадигмы, формируются самим экспериментатором. Точно также экспериментатор определяет измеряемые параметры «субъективного», поскольку необходима исходная гипотеза о связи между параметрами физической модели и ответами испытуемого. Очевидно, что такой подход трудно применим для изучения восприятия в постоянно меняющихся ситуациях повседневной жизни людей. Невозможно построить однозначную «физическую модель» происходящих событий и, тем более, предвидеть, какие из составляющих этой модели будут значимыми в той или иной изучаемой ситуации.

Экспериментальная парадигма изучения воспринимаемого качества естественной среды отличается от традиционной психофизической парадигмы тем, что отправной точкой для анализа становится не физическая модель объекта, а восприятие субъекта (S), результатом которого является «воспринимаемое качество» ( $\psi$ ) события (рис. 90).

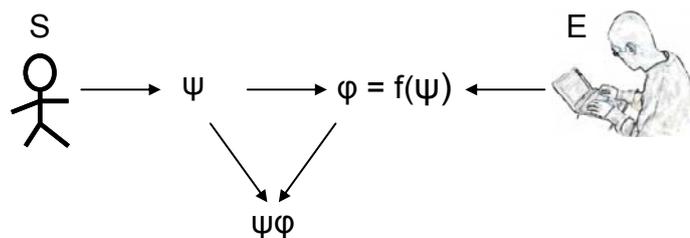


Рис. 90. Экспериментальная парадигма изучения воспринимаемого качества.

Содержание «воспринимаемого качества» является для экспериментатора (Э) основой, позволяющей затем определить «объективные» характеристики события, т.е. выработать ограниченный набор гипотез о путях последующего «физического» анализа события и выделить параметры ( $\Phi$ ), которые могут быть связаны с составляющими «воспринимаемого качества». Другими словами, анализ ведется в противоположном, по сравнению с традиционной психофизической парадигмой, направлении: исследователь ищет соотношение между «объективно» измеренными «субъективными» характеристиками ( $\Psi$ ) и доступными для наблюдения характеристиками физического мира ( $\Phi$ ) как функцию  $\Phi = f(\Psi)$ . Вслед за С.Л. Рубинштейном (1973), мы не противопоставляем «субъективное» и «объективное», а рассматриваем их как различные проявления многообразных качеств человека, в том числе и психических (Абульханова, 1973; Abulkhanova, 2007). В воспринимаемом качестве некоторого события, которое имеет свои внешне наблюдаемые, «объективно» измеряемые стороны, также «объективно» проявляются и «субъективные» стороны этого события, поскольку субъект в него включен (Барабанчиков, 2002). Эти субъективные составляющие (составляющие воспринимаемого качества) могут быть обнаружены, измерены и проинтерпретированы с помощью научных методов, обеспечивающих «объективность» исследования. А цель психофизического анализа заключается как раз в том, чтобы установить соответствие между событиями повседневной жизни людей и их воспринимаемым качеством. Именно эту цель преследовали эмпирические исследования, представленные в книге. Их результаты подтвердили, в целом, возможность применения подхода воспринимаемого качества для решения научных и практических задач в самых разных областях.

Новая исследовательская парадигма проверялась как в ситуациях лабораторного психофизического эксперимента, так и в ситуациях моделирования деятельности по использованию различных средств деятельности и общения и, даже, в ситуациях наблюдения за такой деятельностью в естественных условиях. Наиболее полно психофизическая парадигма «от сложного к простому» была реализована в исследовании восприятия городских шумов (глава 10). В этой работе сначала были выявлены фрагменты акустического события, отличающиеся конкретными

составляющими воспринимаемого качества. Только после этого стало возможным физическое измерение характеристик обнаруженных фрагментов и поиск акустических параметров, ответственных за формирование перцептивного образа (Geissner, Parizet, Nosulenko, 2006a, 2006b).

Отметим, что в естественных ситуациях, характерных для определенного культурно-исторического контекста, могут существовать события, отличительная составляющая воспринимаемого качества которых уже известна. В этом случае поиск соответствующей физической модели не требует предварительного анализа воспринимаемого качества. Для изучения особенностей таких событий достаточно их сравнить с событиями, в которых данная отличительная характеристика отсутствует. Наглядным примером такого подхода является фундаментальное исследование психофизических коррелят эстетических свойств голоса певцов, проведенное В.П. Морозовым (2007). В работе ставилась задача выявления акустических детерминант таких характеристик певческого голоса, как «полетность» и «помехоустойчивость». Как правило, эти характеристики хорошо воспринимаются и идентифицируются слушателем, т.е. они являются составляющими воспринимаемого качества певческого голоса. Сравнив акустические параметры записей голосов, в которых эти характеристики по-разному выражены, автор смог обнаружить и выделить ту область в спектре звука, которая ответственна за формирование изучаемых качеств певческого голоса в слуховом образе.

В.П. Морозову не было необходимости ставить задачу экспериментального выявления составляющих воспринимаемого качества в естественном голосе, поскольку этот эксперимент уже был проведен многотысячной аудиторией многих поколений слушателей. Однако в большинстве встающих перед исследователями задач такие исходные данные отсутствуют, что предопределяет необходимость специального раскрытия содержания воспринимаемого качества и, тем самым, разработки соответствующих измерительных подходов и процедур.

Дальнейшая перспектива применения и развития предложенной исследовательской парадигмы видится в детальной проверке ее продуктивности при изучении перцептивных явлений в разнообразных ситуациях реальной деятельности и общения людей. Отдельная область исследования связана с межкультурным аспектом проблемы воспринимаемого качества. Одно из направлений анализа

касается сравнения воспринимаемого качества различных событий, которое формируется у людей, живущих в одной и той же социокультурной среде, но являющихся субъектами разных видов деятельности. Другая задача исследования заключается в сопоставлении характеристик воспринимаемого качества одних и тех же событий, формируемого у людей, живущих в разных социокультурных средах. Ведь именно характер деятельности и социокультурный контекст определяют языковые особенности, способы вербального выражения субъективных представлений, мыслей, эмоций и т.п. в процессе общения.

Возникающие здесь вопросы связаны с необходимостью более глубокой проработки конкретных методов и процедур, обеспечивающих возможность измерения перцептивных феноменов в условиях естественной среды. Такая проработка требуется, прежде всего, в направлении адаптации метода к различным ситуациям деятельности и общения, а также определения границ их применимости.

### **15.2. Психофизическое измерение в естественной среде: проблема метода**

Воспринимаемое качество как инструмент психологического исследования позволяет оценивать события естественной среды путем выявления и количественного сопоставления значимых для субъекта составляющих. Психофизическая линия анализа воспринимаемого качества направлена на установление соотношения между «перцептивной моделью» и «физической моделью» изучаемых феноменов. Внимание к методической части исследования касается одновременно этих двух сторон.

Построение перцептивной модели воспринимаемых событий базируется, прежде всего, на использовании методов анализа вербальных данных и специальных процедур получения таких данных в процессе проведения исследования. Эти методы и процедуры были разработаны в рамках перцептивно-коммуникативного подхода, а их эффективность подтверждена экспериментом. Вместе с тем остался ряд нерешенных вопросов, связанных, в частности, с трудоемкостью метода и необходимостью его модификации в новых ситуациях. В связи с этим важная работа предполагается в направлении операционализации экспериментальной процедуры. Одно из направлений операционализации связывается с объединением методов свободной вербализации и методов оценки по заданным шкалам, полученным из

анализа вербализаций. К настоящему времени установлены основные этапы разработки дескрипторов для использования в оперативной процедуре (см. раздел 9.3). Последующая работа должна определить границы предложенного подхода, дать оценку риска потери значимой информации при использовании фиксированных шкал оценок, а также допустимость применения выработанных процедур в более широкой области оцениваемых событий. Необходимо систематизировать словарь используемых терминов, охарактеризовав их специфику для отдельных областей и ситуаций оценивания. С этой целью предполагается создание единой базы вербальных единиц, объединяющей результаты наших эмпирических работ и, возможно, данные других исследователей. К материалам, интегрированным в такой базе данных, будет обеспечен широкий доступ других специалистов (по каналам Интернета). Это позволит, на наш взгляд, развернуть постоянную дискуссию по теоретическим, методологическим и прикладным вопросам применения вербальных данных в исследованиях взаимодействия человека и среды.

Операционализация процедур вербального анализа может также идти по пути внедрения программных продуктов, позволяющих автоматизировать предварительную обработку вербализаций, в частности, выделять вербальные единицы и осуществлять некоторые типы обработки на этапах анализа их логических отношений. Однако пока трудно говорить о возможности такой автоматизации на уровне предметных отношений и семантического анализа вербальных единиц. Здесь необходима работа эксперта, а информационные системы должны помочь ему в установлении обобщенных правил кодирования вербальных единиц и в обеспечении возможности их рутинного выполнения в процессе обработки данных. По нашему мнению, именно в этом направлении должны быть сконцентрированы главные усилия по созданию новых программных продуктов.

Использование вербального материала в качестве репрезентативных данных о характеристиках изучаемых феноменов с необходимостью требует интеграции и перекрестного использования разных методов, в том числе количественных и качественных, что в настоящее время является центральной тенденцией в социальных науках (так называемая «триангуляция», см., например, Creswell, 2002; Massey, 1994; Olsen, 2004). Хорошая перспектива представляется в связи с применением аппарата и методов многомерного анализа. Содержание

воспринимаемого качества позволяет интерпретировать, например, оценочные шкалы, полученные методами многомерного шкалирования. Это было показано в работе Parizet, Amari, Nosulenko, Lorenzon (2005). Однако возможно и обратное направление исследования: выявление этими методами соответствующих шкал и осей оценивания из результатов обработки вербальных данных. Предложенная процедура кодирования позволяет их количественное сопоставление в рамках общего описания конкретных событий, а значит к таким вербальным данным может быть непосредственно применен аппарат многомерного анализа.

Положение о том, что результаты анализа вербальных данных являются отправным пунктом для измерения субъективно значимых характеристик событий предъявляет высокие требования не только к методам обработки текстового материала, но и ко всей совокупности процедур получения информации об изучаемых феноменах. Условием контроля валидности получаемых в исследовании вербализаций является обеспечение сбора и анализа внешне-наблюдаемых данных о воспринимаемых событиях и характеристиках деятельности испытуемых. Что, в свою очередь, предъявляет особые требования к методам сбора, регистрации и анализа таких данных и интегрирования этих методов вместе с методами вербального анализа в единую систему обеспечения эмпирического исследования.

Описанная в этой книге парадигма «экспериментальной реальности» является одной из возможностей такого обеспечения исследования. Сочетание наблюдения в естественных условиях и эксперимента, который не меняет привычную активность испытуемого, оказалось возможным и вполне продуктивным. Однако в результате непрерывного полипозиционного наблюдения собирается огромный объем информации, полная обработка которой практически невозможна. Решение этой проблемы видится в применении стратегии «обратной реконструкции», которая позволяет обращаться не ко всем данным, а только к той их части, которая необходима для решения конкретной исследовательской задачи. Стратегия «обратной реконструкции» направлена на обеспечение возможности восстановления по уже собранному данным всех событий, с которыми может быть связано некоторое конкретное событие. Она позволяет изучать непредвиденные события: как только идентифицирована некоторая проблема, можно выявить ее причины, а также обнаружить все сходные ситуации в прошлом и осуществить системный анализ этой

комплексной информации. Как было показано, такая стратегия является достаточно эффективной, однако она требует специальных усилий и ресурсов для организации доступа к данным, собираемым в различных исследовательских ситуациях. Нам представляется, что расширение уже упомянутой базы данных вербальных единиц, путем объединения ее с «объективными» данными, полученными другими методами, позволит существенно продвинуться в изучении взаимодействия человека со средой в естественных ситуациях его жизни.

Предложенная исследовательская парадигма открыта для интеграции разных методов, в том числе разработанных в смежных с психологией областях знания. Особая перспектива видится в обращении к исследованиям в области психофизиологии, которые могут дать новый ракурс интерпретации получаемых результатов, в частности, через анализ невербальной коммуникации, оценку эмоциональной составляющей в организации поведения и др. Во многих работах мы видим подходы, которые по своим исходным позициям могут оказаться близкими к нашему представлению о воспринимаемом качестве (например, Александров, Крылов, 2005; Базылевич, 1998; Гусев, 2004; Дикая, 2003; Морозов, 1997, 1998, 2007; Обознов, 2003; Павлова, 2002; Панов, 2000, 2006; Alexandrov, Sams, 2005; Frey, Möller, 1999; Frey, et al., 1993).

Важно отметить, что при увлечении вопросами интеграции методов не должна быть потеряна целостность изучаемых феноменов. Разные методы и процедуры, являясь взаимодополнительными, должны являться составными элементами единой системы, позволяющей раскрывать различные стороны изучаемой системы – воспринимаемого качества событий естественной среды. Как показал проведенный нами анализ (Лалу, Носуленко, 2005; Lahlou, Nosulenko, Samoilenko, 2002; Nosulenko, Samoilenko, 2003), таким интегрирующим свойством может быть задача, которой подчинена деятельность субъекта. Задача, выполняемая в рамках некоторого события, определяет составляющие воспринимаемого качества (субъективно значимые характеристики среды для реализации тех или иных действий), а также относительный вес этих составляющих в содержании воспринимаемого качества. Благодаря задаче и под ее влиянием выбирается и систематизируется информация, которая затем используется при выполнении действия. Таким образом, системный аспект интеграции различных методов анализа

заключается, в первую очередь, в возможности выделять задачу изучаемой деятельности (индивидуальной или совместной) человека в естественных ситуациях его жизни.

### **15.3. Воспринимаемое качество: теория, эксперимент и практика**

На представлении о воспринимаемом качестве событий естественной среды построена теоретическая база психофизического изучения восприятия в ситуациях повседневной жизни людей. Понятие воспринимаемого качества введено для обозначения специфики задач проводимого исследования, а именно: определить, какие составляющие событий жизни являются для субъекта значимыми и как изменяются соотношение этих составляющих в зависимости от ситуаций восприятия. Теоретические построения проверялись в экспериментальных исследованиях, которые, в свою очередь, показывали пути нового теоретического анализа. Это позволило автору постоянно расширять предметное поле исследования: от проблем психофизики сложного звука до проблем восприятия многомодальных событий и, затем, – средств деятельности и общения. В каждой группе проблем находились в тесной взаимосвязи теоретико-методологическая, методическая и эмпирическая линии анализа. При этом сохранялись паритеты теории, эксперимента и практики в задачах объяснения, прогнозирования и организации человеческой жизни. Ведь получение ответа на вопрос о том, **что** воспринимается человеком при его активном взаимодействии со средой, и **как** изучать воспринимаемое качество имеет очевидную практическую перспективу исследования. А многие вопросы теоретического и экспериментального плана были непосредственно поставлены практикой.

Важная практическая направленность видится на пути сопоставления воспринимаемого качества одних и тех же объектов (товаров, услуг), формируемого у их разработчиков и пользователей. Здесь на передний план ставится задача установления взаимоотношений между разработчиком и пользователем (выявление различий в образовавшемся у них воспринимаемом качестве), а также перевода с языка «перцептивной модели» (на которой основаны предпочтения пользователей) на язык «физической модели» (исходя из которой разработчик может изменять объект с целью лучшего удовлетворения ожиданий пользователя).

Анализ современной естественной среды показал серьезную тенденцию активного проникновения в повседневную жизнь человека современных информационных и коммуникационных технологий. Развитие средств массовой коммуникации, мобильной связи, компьютерной техники, Интернета и т.п. приводит к тому, что, в соответствии с используемой в этой книге терминологией, окружение человека все больше превращается в расширенную среду. Понятие расширенной среды оказалось применимо даже для характеристики современной акустической среды. Ее специфика определяется широким использованием технологий преобразования звука и участием многочисленных субъектов, действия которых не связаны во времени и в пространстве, но каждый из которых вносит собственные представления в окончательный продукт, предъявляемый слушателю. Распределение в пространстве и во времени людей, объединенных общей целью и выполняющих общие задачи является главной особенностью расширенной среды. Средства, обеспечивающие взаимодействие в этих условиях, чаще всего оказываются виртуальными, а воспринимаемое качество событий в расширенной среде определяется многими факторами, выявить которые можно только из непосредственного анализа содержания воспринимаемого качества.

Обсуждение проблемы воспринимаемого качества, проведенное в этой книге, имело также целью противодействовать распространяющимся в литературе упрощенным декларациям о воспринимаемом качестве как о некотором «фундаменте» для социального и экономического развития современного мира и основе прогресса (Giordano, 2006). Действительно, требования к воспринимаемому потребителем качеству любых произведенных человеком товаров или услуг становится в настоящее время законом. Достаточно просмотреть действующий международный стандарт ИСО 9000:2000, в котором потребитель ставится в качестве исходного пункта системы управления качеством, а одной из регламентированных стандартом задач любого предприятия является «измерение» удовлетворенности потребителя. При этом удовлетворенность потребителя определяется как «восприятие потребителем той степени, в которой выполняются его запросы» (статья 3.1.4 стандарта, цитируется по Хилл, Сельф, Роше, 2004). К сожалению, во всех этих публикациях проблемы восприятия обсуждаются меньше всего, а предлагаемые методы измерения имеют мало общего с анализом

перцептивных феноменов. В результате формируется мнение о том, что достаточно продекларировать ориентацию на пользователя, провести несколько серий анкетирования и вопрос о современном уровне исследования будет решен. Мы постарались показать, что это далеко не так просто. Представление о воспринимаемом качестве имеет глубокий психологический смысл, а принятие психофизической парадигмы воспринимаемого качества требует пересмотра многих, укоренившихся в настоящее время представлений об оценке человеком событий окружающей среды и о возможных способах ее анализа. Были показаны трудности не только теоретического и методического плана, но и проблемы, связанные с организацией работ по «измерению» воспринимаемого качества.

Нам представляется, что выход психофизики воспринимаемого качества в практическую сферу возможен на основе целостного представления о месте воспринимаемого качества в организации системы взаимодействия человек-среда. Ведь именно анализ воспринимаемого качества определяет, что является значимым для человека в той или иной ситуации, какое «качество» среды акцентируется при решении конкретной задачи, в какой степени представления разработчика о «качестве» создаваемых им объектов находят отражение в восприятиях пользователя и наоборот. При этом учитывается влияние социокультурного контекста деятельности, роль профессионального и обыденного опыта человека, его образования, принадлежности к социальной или этнической группе и т.п.

Очевидно, что этот подход может быть использован для оценки потребительского качества разнообразных товаров. При этом, с использованием разработанных методов могут, например, быть выявлены критерии предпочтения отдельных товаров или услуг на конкурентном рынке. Анализ воспринимаемого качества позволяет определить направления, в которых целесообразно производить изменения в товарах или услугах для привлечения конкретной группы потребителей. Другое направление анализа может быть связано с прогнозом изменений спроса на товар или услугу при изменении условий его использования (экономических, культурных, политических и т.д.). Широкая перспектива применения подхода видится в области рекламы и во многих других областях социально-экономической сферы.

Оценка воспринимаемого качества необходима и при разработке новой техники или технологий. При этом задачи анализа можно сформулировать, например, следующим образом:

- Что следует изменить в характеристиках разработанного устройства (пульт управления, дисплей, средство коммуникации и т.п.) для того, чтобы с точки зрения потребителя оно стало более предпочтительным по отношению к уже имеющемуся устройству.
- Что следует изменить в характеристиках разработанной техники для того, чтобы повысить ее надежность или уменьшить риск аварийности.
- Что следует изменить в системе подготовки пользователя для обеспечения оптимального режима применения новой техники и т.д.

Такие исследования имеют особую актуальность в области расширенной среды, при изучении ее роли и места в жизни человека, как составной части его естественной среды, а также при определении критериев ее функциональных свойств в процессе разработки. Некоторые результаты успешной практической реализации предлагаемых идей показаны в соответствующих разделах этой книги. К сожалению, наиболее широко они были внедрены за рубежом. Автор надеется, что публикация этой книги позволит отечественным производителям лучше решить задачу повышения качества товаров и услуг, сделав представление о воспринимаемом качестве действительно одним из фундаментов социального и экономического развития.

## 16. Литература

- Абульханова К. А. О субъекте психической деятельности. М.: Наука, 1973.
- Авербах Е. Выразительные возможности звукозаписи на радио, телевидении и в мультипликации // Рождение звукового образа. М.: Искусство, 1985. С. 63-74.
- Адаменко Б. А., Носуленко В. Н. Экспериментальное исследование некоторых характеристик слухового восприятия // Психофизические исследования восприятия и памяти. М.: Наука, 1981. С. 162-174.
- Адаменко Б. А., Носуленко В. Н. Психологические аспекты проблемы приема и передачи сложных звуковых сигналов // Проблемы психологии субъективных суждений и оценок Саратов: СарГУ, 1984. С. 36-45.
- Александров Ю. И., Крылов А. К. Системная методология в психофизиологии: от нейронов до сознания // Идея системности в современной психологии. М.: ИПРАН. 2005. С. 119-157.
- Ананьев Б. Г. Психология чувственного познания. М.: АПН РСФСР, 1960.
- Ананьев Б. Г. Человек как предмет познания. Л. 1968.
- Ананьев Б. Г. Сенсорно-перцептивная организация человека // Познавательные процессы: ощущения, восприятие. М.: Педагогика, 1982. С. 7-31.
- Ананьев Б. Г. О проблемах современного человекознания. М.: АПН РСФСР. 1977.
- Аристотель. Категории. М.: Политиздат. 1934.
- Артемьева Е. Ю. Психология субъективной семантики. М., МГУ. 1980.
- Артемьева Е. Ю. Основы психологии субъективной семантики. М.: Наука-Смысл. 1999.
- Базылевич Т. Ф. Введение в психологию целостной индивидуальности. М.: ИП РАН, 1998. 247 с.
- Барабанщиков В. А. Динамика зрительного восприятия: системно-генетический анализ. Автореферат дисс. докт. психол. н. М.: ИП АН СССР, 1991. 48с.
- Барабанщиков В. А. Восприятие и событие. СПб.: Алетейя, 2002.

Барабанщиков В. А. Системная организация и развитие психики // Психологический журнал. 2003, Том 25, № 1. С. 29-46.

Барабанщиков В. А. Субъект и объект восприятия // Эпистемология & Философия науки. 2006, Том VII, № 1, С. 57-72.

Барабанщиков В. А., Мебель Л. Г. Ситуационный подход к исследованию психики и поведения человека // Системные исследования в общей и прикладной психологии. Набережные Челны, 2000. С. 54-69.

Барабанщиков В. А., Носуленко В. Н. Системность, восприятие, общение. М.: ИП РАН. 2004.

Бардин К. В. Проблема порогов чувствительности и психофизические методы. М.: Наука, 1976. 395 с.

Бардин К. В. Использование наблюдателем акустических и модально-неспецифических признаков звучания для различения слуховых сигналов // Психологический журнал, 1983, Т.5, №4. С. 48-57.

Бардин К. В., Забродин Ю. М. Проблемы психического отражения свойств объективного мира на сенсорно-перцептивном уровне // Психофизические исследования восприятия и памяти. М.: Наука, 1981, С. 9-42.

Бардин К. В., Индлин Ю. А. Начала субъектной психофизики: в 2 ч. М.: ИПРАН, 1993.

Бардин К. В., Садов В. А., Цзен Н. В. Новые данные о припороговых феноменах // Психофизика сенсорных и сенсомоторных процессов. М.: Наука, 1984. С. 40-70.

Батурин Н. А. Оценочная функция психики. М.: ИП РАН, 1997, 305 с.

Белкин Б. Г. Заметки о стереофонии // Тр. НИКФИ. 1970. Вып. 56. С. 5-27.

Беляева А. В., Носуленко В. Н. Вербализация образа сложного звука в структуре психофизического эксперимента // Психофизика сенсорных и сенсомоторных процессов. М.: Наука, 1984. С. 138-148.

Бехтерев В. М. Коллективная рефлексология. Петербург. 1921.

Бехтерев В. М. Данные эксперимента в области коллективной рефлексологии // Новое в рефлексологии и физиологии нервной системы. М.-Л. 1925. С.306-337.

Бехтерев В. М. Объективная психология. Санкт-Петербург. 1907.

Благуш П. Факторный анализ с обобщениями. Москва: Финансы. 1989.

- Блауэрт Й. Пространственный слух. М.: Связь. 1979. 198 с.
- Большая Советская Энциклопедия. Москва: Изд-во «Советская Энциклопедия». 1973. Т. 11.
- Вахитов Я. Ш. Теоретические основы электроакустики и электроакустическая аппаратура. М., 1982.
- Введенский А. И. Психология без всякой метафизики. СПб. 1914.
- Величковский Б. М. Современная когнитивная психология. М.: МГУ, 1982, 336 с.
- Венгер Л.А., Ружская А.Г. Оперативные единицы восприятия и проблема сенсорных эталонов // Восприятие и действие. М., Просвещение. 1967. С. 250-286.
- Войшвилло Е. К. Понятие. М., МГУ. 1967.
- Вудвортс Р. Экспериментальная психология. М.: Изд-во иностр. лит., 1950. 798 с.
- Высотский М. З. Системы кино и стереозвук. М.: Радио. 1972. 207 с.
- Гаклин Д. И. Стерефоническая звукопередача // Стерефония. М.: Радио, 1964. С. 45-57.
- Галеев Б. Светомузыка: становление и сущность нового искусства. Казань, 1976.
- Галеев Б. Человек, искусство, техника. Казань, 1987.
- Гельфанд С. А. Слух. Введение в психологическую и физиологическую акустику. М.: 1984. 204 с.
- Гибсон Дж. Экологический подход к зрительному восприятию. М.:Прогресс, 1988. 462 с.
- Голиков Ю. Я. Методология психологических проблем проектирования техники. М.: ПЕР СЕ. 2003.
- Голиков Ю. Я., Костин А.Н. Психология автоматизации управления техникой. М.: ИП РАН, 1996.
- Горон И. Е., Гученко В. П., Постникова О. А. Исследование качественных показателей двухканальных стерефонических систем // Стерефония. М.: Радио, 1964. С. 86-100.
- Гостев А. А. Образная сфера человека. М.: ИП РАН, 1992.
- Гримак Л. П. Моделирование состояний в гипнозе. М.: Наука, 1978.

Грудзинская И. К. Экспериментальное исследование решения перцептивных задач в условиях взаимодействия операторов // Дисс... канд. психол. н. Москва. ИПАН. 1978.

Гусев А. Н. Дифференциальная психофизика сенсорных задач. Автореферат на соискание ученой степени докт. психол. н. М.: МГУ, 2002.

Гусев А. Н., Измайлов Ч. А., Михалевская М. Б. Измерение в психологии. М.: Смысл, 1987, 281 с.

Давыдов В. В. Теория развивающего обучения. М.: Изд-во «ИНТОР». 1996.

Даниленко И. А. Особенности пространственной локализации кажущихся источников звука: Дис. ... канд. психол. наук. М.: ИП АН СССР, 1988.

Даниленко И. А., Носуленко В. Н. Предметность образа и пространственный слух // Тезисы докладов VI съезда общества психологов СССР. 1989. М.: Общество психологов СССР.

Даниленко И. А., Носуленко В. Н. Пространственная асимметрия слухового восприятия // Проблемы экологической психоакустики. Москва: ИПАН. 1991. С. 117-138.

Дейвисон М. Многомерное шкалирование. Москва: Финансы и статистика. 1988.

Дерябин В. Н. Опыт исследования приема сравнения // Вестник МГУ. 1977. №3. С. 107-117.

Дикая Л. Г. Психическая саморегуляция функционального состояния человека. М.: ИП РАН. 2003.

Дункер К. Структура и динамика процессов решения задач (о процессах решения практических проблем) // Хрестоматия по общей психологии. Психология мышления. М., МГУ. 1981. С. 258-268.

Егорова Т. Музыка фильма и звукозапись // Рождение звукового образа. М.: Искусство. С. 75-89.

Епифанов Е. Г. Акустическая среда и психическая регуляция // Человек – техника – акустическая среда. Москва: ИПАН. С. 76-102.

Епифанов Е. Г., Носуленко В. Н. Структура управляемого психофизического эксперимента // Теоретические и практические вопросы автоматизации психологического эксперимента. Тарту: изд-во ТГУ. 1980. С. 68-79.

Епифанов Е. Г., Забродин Ю. М., Носуленко В. Н., Пахомов А. П. Техническое обеспечение психофизического эксперимента // Методы и средства автоматизации психологических исследований. М.: Наука. 1982. С. 77-85.

Ждан В. Эволюция киновыразительности // Кинематограф сегодня. М.: Радио. 1971. С. 163-213.

Жинкин Н. И. Психология киновосприятия // Кинематограф сегодня. М.: Радио. 1971. С. 214-254.

Жинкин Н. И. Речь как проводник информации. М., Наука. 1982.

Журавлев А. Л. Психология совместной деятельности. М.: ИПРАН. 2005.

Завалишина Д. Н. Психологический анализ оперативного мышления. М.: Наука, 1985.

Забродин Ю. М. Основы психофизической теории сенсорных процессов // Автореф. дис. ... д-ра психол. н. М.: ИП АН СССР, 1977.

Забродин Ю. М. (Ред.) Психофизические исследования восприятия и памяти. М.: Наука. 1981.

Забродин Ю.М. О некоторых направлениях развития отечественной психофизики // Психологический журнал, 1982а. №2, с. 55-69.

Забродин Ю. М. Методологические проблемы психологического анализа и синтеза человеческой деятельности // Эффективность деятельности оператора (Сер. Вопросы кибернетики). М.: АН СССР, 1982b, с. 3-29.

Забродин Ю. М. Некоторые методологические и теоретические проблемы развития психофизики // Психофизика дискретных и непрерывных задач. М.: Наука, 1985. С. 3-27.

Забродин Ю. М., Иванова С. А., Носуленко В. Н. Проблема шкалирования в психофизике и измерение психических характеристик человека // Проблемы измерения психических характеристик человека в познавательных процессах (Сер. Вопросы кибернетики). М.: АН СССР, 1980. С. 3-20.

Забродин Ю. М., Иванова С. А., Носуленко В. Н. Психофизическое шкалирование в условиях общения между испытуемыми // Психофизические исследования восприятия и памяти. Москва. Наука. 1981. 140-161.

Забродин Ю. М., Лебедев А. И. Психофизиология и психофизика. М.: Наука, 1977. 287. с.

Забродин Ю. М., Носуленко В. Н. Особенности оценки громкости тональных сигналов в условиях общения // Вопросы психологии, 1979, №4, С. 117-122.

Завалова Н. Д., Ломов Б. Ф., Пономаренко В. А. Образ в системе психической регуляции деятельности. М.: 1986. 174 с.

Занков Л. В. Исследования различения сходного материала у школьников // Тезисы докладов на совещании по психологии. М., АПН РСФСР. 1953. С. 13-16.

Запорожец А. В., Венгер Л. А., Зинченко В. П., Ружская А. Г. Восприятие и действие. М.: Просвещение, 1967, 323 с.

Запорожец А. В., Зинченко В. П. Восприятие, движение, действие // Познавательные процессы: ощущения, восприятия. М., Педагогика. 1982. С. 50-80.

Зинченко В.П. Образ и деятельность. М.-Воронеж: Институт практической психологии. 1997. 608 с.

Иберла К. Факторный анализ. Москва: Статистика. 1980.

Иванов Ф. Е., Рубахин В. Ф. Методологические принципы исследования взаимодействия сенсорных систем и его влияния на психические процессы // Психологический журнал. 1983, Том 4, №1. С. 89-98.

Иванова С. А., Носуленко В. Н. Шкалирование громкости звуковых сигналов со свободным выбором эталона // Психологические аспекты человеческой деятельности. М.: ИУНХ, 1977. С. 60-71.

Измайлов Ч. А. Сферическая модель цветоразличения. М.: МГУ, 1980.

Индлин Ю. А. Статистические свойства музыкального и речевого сигнала // Акустический журнал. 1978, Т. 24, №5. С. 693-697.

Индлин Ю. А., Морозов В. С., Носуленко В. Н. Профессиональный комбинированный ревербератор МЭЗ-203 // Техника кино и телевидения. 1976, №5. С. 62-67.

Кагальняк А. И. Особенности сравнения у младших школьников. Киев. 1958.

Кант И. Сочинения в 6 томах. Том 5. М., 1966.

Ким Дж., Мьюллер Ч. У. Факторный анализ: статистические методы и практические вопросы // Факторный, дискриминационный и кластерный анализ. Москва: Финансы и статистика. 1989.

Кондаков Н. И. Логический словарь-справочник. М., Наука. 1975.

Ковалгин Ю. А., Борисенко А. В., Гензель Г. С. Акустические основы стереофонии. М.: Связь. 1978. 289 с.

Кольцова В. А. Разработка психологических проблем общения в трудах В.М. Бехтерева // Психологические исследования общения. М., Наука. 1985. С. 6-24.

Кольцова В.А., Мартин Л. Личностные детерминанты общения в условиях совместной познавательной деятельности // Психологические исследования общения. М., Наука. 1985. С.207-219.

Кольшаннский Г. В. Коммуникативная функция и структура языка. М., Наука. 1984.

Кононович Л. М. Системы и аппаратура квадрофонического звучания // Вопросы радиоэлектроники: Техника радиовещательного приема и акустики. 1972. Вып. 1. С. 117-127.

Кононович Л. М. Стерефоническое радиовещание. М.: Связь. 1974. 98 с.

Константинов А. И., Мовчан В. Н. Звуки в жизни зверей // Жизнь наших птиц и зверей. Л., 1985. Вып. 7.

Кравков С. В. Самонаблюдение. М.: Изд-во «Русский Книжник», 1922. 175 с.

Кравков С. В. Взаимодействие органов чувств. М.: АН СССР, 1948. 72 с.

Крогиус А. А. Вюрцбургская школа экспериментального исследования мышления // Хрестоматия по общей психологии. Психология мышления. М., МГУ. 1981. С. 250-254.

Кузнецов Л. А. Основы теории конструирования, производства и ремонта электромusикальных инструментов. М., 1981.

Лазурский А. Ф. Об естественном эксперименте // Труды первого всероссийского съезда по экспериментальной психологии. СПб: Издание бюро съезда. 1911.

Лалу С., Носуленко В. Н. "Экспериментальная реальность": системная парадигма изучения и конструирования расширенных сред // Идея системности в современной психологии. М.: ИПРАН. 2005. С. 433-468.

Ланге Н. Н. Психологические исследования. Закон восприятия. Теория внимания. Одесса: Психологическое общество. 1893. 432 с.

Левин Б. Р. Теоретические основы статистической радиотехники. М., Радио. 1974.

- Леонтьев А. Н. Деятельность. Сознание. Личность. М.: Политиздат, 1977.
- Леонтьев А. Н. Проблемы развития психики. М.: МГУ, 1981, 575 с.
- Леонтьев А. Н. Психология образа // Вестник МГУ, Сер. 14, Психология. 1979, №4. С. 3-14.
- Ликлайдер Дж. К. Р. Основные корреляты слухового стимула // Экспериментальная психология. М.: Изд-во иностранной литературы. 1963, т. 2. С. 580-641.
- Локк Дж. Избранные философские произведения. М.: Социально-экономическая литература, 1960. Т. 1. 734 с.
- Ломов Б. Ф. Психические процессы и общение // Методологические проблемы социальной психологии. М., Наука. 1975. С. 151-165.
- Ломов Б. Ф. О путях построения теории инженерной психологии на основе системного подхода. В кн.: Б.Ф. Ломов, В. Ф. Рубахин, В. Ф. Венда (ред.) Инженерная психология. Москва: Наука, 1977. С. 31-54.
- Ломов Б. Ф. Категории общения и деятельности в психологии // Вопросы философии. 1979. №8. С.34-47.
- Ломов Б. Ф. Особенности познавательных процессов в условиях общения // Психологический журнал. 1980, N5. С.26-42.
- Ломов Б. Ф. (ред.) Проблема общения в психологии. М., Наука. 1981.
- Ломов Б. Ф. Методологические и теоретические проблемы психологии. М.: Наука, 1984.
- Ломов Б. Ф. Проблема образа в психологии // Вестник АН СССР. 1985. №6. С. 85-92.
- Ломов Б. Ф., Беляева А. В., Носуленко В. Н. Вербальное кодирование в познавательных процессах. М., Наука, 1986.
- Мармарас Н., Павар Б., Ксантудакис Х. Особенности восприятия и синтез музыки // Психологический журнал 1987. Т. 8 №1. С. 171-174.
- Мазепус В. В., Носуленко В. Н., Цеханский В. М. Музыкально-акустическая среда и профессиональная деятельность // Человек – техника – акустическая среда. М.: ИПАН, 1989. С. 102-139.

Маньковский В. С. О локализации кажущегося источника звука при двухканальной стереофонической передаче // Акустический журнал 1959. Т. 5. Вып. 2. С. 176-183.

Маньковский В. С. Акустика студий и залов для звуковоспроизведения. М.: Связь. 1966. 126 с.

Моль А. Теория информации и эстетическое восприятие. М.: Изд-во иностранной литературы. 1966.

Моль А. Социодинамика культуры. М.: Изд-во иностранной литературы. 1973.

Моль А., Фукс В., Касслер М. Искусство и ЭВМ. М.: Изд-во иностранной литературы. 1975.

Морозов В. П. Тайны вокальной речи. Л.: Наука, 1967.

Морозов В. П. К проблеме эмоционально-психологического воздействия музыки на человека // Вестник РГНФ, 1997, №3. С. 234-343.

Морозов В. П. Искусство и наука общения: невербальная коммуникация. М.: ИП РАН, 1998. 164 с.

Морозов В. П. Искусство резонансного пения. М.: ИП РАН, МГК им. П.И. Чайковского, Центр «Искусство и наука». 2002.

Морозов В. П. О психофизических коррелятах эстетических свойств голоса певцов разных профессиональных уровней // Психофизика сегодня. М.: ИП РАН. 2007. С. 65-75.

Надирашвили Ш. А. Психологическая природа восприятия. Тбилиси: Мецниереба, 1976. 255 с.

Назайкинский Е. О психологии музыкального восприятия. М. 1972.

Найссер У. Познание и реальность. М.: Прогресс, 1981, 230 с.

Наследов А. Д. Математические методы психологического исследования. Анализ и интерпретация данных. СПб.: Речь, 2006, 392 с.

Никитин М.П. Проблема зрительного восприятия // Бюллетень по психологии, криминальной антропологии и гипнотизму. 1905. Т. 2, №2. С. 112-122.

Носуленко В. Н. Взаимодействие операторов в задаче оценки сигналов: Дис. ... канд. психол. наук. М. ИП АН СССР, 1980а. 125 с.

Носуленко В. Н. Динамика процесса совместной оценки сигнала // Психологический журнал. 1980b, №6, С. 71-79.

Носуленко В. Н. Общение в задачах оценки сигналов // Проблема общения в психологии. М.: Наука, 1981, С. 45-60.

Носуленко В. Н. Психофизика сложного сигнала: проблемы и перспективы // Психологический журнал. 1985a. Том 7, №2. С. 73-85.

Носуленко В. Н. Решение сенсорных задач в общении // Психологические исследования общения. М.: Наука, 1985b, С. 150-159.

Носуленко В. Н. Системный подход в исследовании слухового восприятия // Психологический журнал. 1986. Том 8, №5. С. 26-36.

Носуленко В. Н. Психология слухового восприятия. М.: Наука, 1988a.

Носуленко В. Н. Акустическая среда как среда коммуникации // Познание и общение. М.: Наука, 1988b, С. 126-133.

Носуленко В. Н. Пространство-время в слуховом восприятии // Психологический журнал. 1989a. Том 11, № 2, С. 22-32.

Носуленко В. Н. Взаимодействие человека и акустической среды: междисциплинарность психологического исследования // Человек – техника – акустическая среда. М.: ИПАН, 1989b, С. 7-31.

Носуленко В. Н. «Экологизация» психоакустического исследования: основные направления // Проблемы экологической психоакустики. Москва: ИПАН. 1991. С. 8-27.

Носуленко В. Н. Психологические характеристики человека и изменения окружающей среды // Психологические аспекты глобальных изменений в окружающей среде, М.: Начала-пресс, 1992, С. 81-90.

Носуленко В. Н. Оценка воспринимаемого качества объектов и явлений окружающей среды. Материалы II Российской конференции по экологической психологии. М.: Психологический институт РАО, 2001. С.175-187.

Носуленко В. Н. Психофизика восприятия естественной среды: Дис. ... докт. психол. наук. М. ИП РАН, 2004.

Носуленко В.Н. Психофизика восприятия естественной среды: смена парадигмы экспериментального исследования // Эпистемология & Философия науки. 2006, Том VII, №1. С. 89-92.

Носуленко В.Н. Воспринимаемое качество как инструмент психофизического исследования // Психофизика сегодня. М.: ИП РАН. 2007. С. 75-89.

Носуленко В. Н., Паризе Е. Свободная вербализация и оперативная методика: перспективы практического применения // Антология современной психологии конца XX века. Казань, 2001. С. 182-196.

Носуленко В. Н., Паризе Е. Особенности восприятия шума автомобилей с дизельным двигателем // Психологический журнал, 2002, №1, С. 93-100.

Носуленко В. Н., Самойленко Е. С. Вербальный метод в изучении восприятия изменений в окружающей среде // Психология и окружающая среда. М.: ИП РАН, 1995. С. 11-50.

Носуленко В. Н., Самойленко Е. С. Системный анализ межличностного общения: концепции и модели // Идея системности в современной психологии. М.: ИП РАН, 2005. С. 315-340.

Носуленко В. Н., Силантьев В. В. Музыкальное воздействие, как фактор психологической поддержки на стадии обучения и работы операторов // Проблемы психологической поддержки операторов человеко-машинных систем. Саратов: СарГУ, 1983. С. 39-48.

Обознов А. А. Психологическая регуляция операторской деятельности. М.: ИП РАН. 2003.

Обозов Н. Н. Психические процессы и функции в условиях индивидуальной и совместной деятельности // Проблема общения в психологии. М.: Наука. 1981. С. 24-44.

Окунь Я. Факторный анализ. Москва: Статистика. 1974.

Ошанин Д. А. Предметное действие и оперативный образ // Дис... докт. психол. н. М.: ИП АПН СССР. 1973.

Ошанин Д. А. Предметное действие и оперативный образ. М.-Воронеж: АПСН, 1999.

Павлик К. Психология глобальных изменений окружающей среды. Некоторые основные результаты и задачи совместного международного исследования // Психологические аспекты глобальных изменений в окружающей среде. М.: Начала-пресс. 1992. С. 7-25.

- Павлова Н. Д. Коммуникативная парадигма в психологии речи и психолингвистике // Психологические исследования дискурса. М.: ПЕР СЕ, 2002. С. 7-17.
- Панов В. И. Введение в экологическую психологию. М.: Школьные технологии, 2006.
- Панов В. И. Экопсихология 2000: состояние и перспективы // Материалы II Российской конференции по экологической психологии. М.: Психологический институт РАО, 2001. С. 12-32.
- Парамей Г. В. Применение многомерного шкалирования в психологических исследованиях // Вестник МГУ, Сер. 14, Психология, 1983, №2. С. 57-70.
- Петренко В. Ф. Семантика образа // Психологические исследования. М., МГУ. 1976. С. 72-76.
- Петренко В. Ф. Введение в экспериментальную психосемантику: Исследование форм презентации в обыденном сознании. М.: МГУ, 1983. 176 с.
- Петренко В. Ф. Основы психосемантики. Смоленск: Смоленский Государственный Университет. 1997. 395 с.
- Пономарев Я. А. Методологическое введение в психологию. М.: Наука, 1983. 205 с.
- Пономарев Я. А. Роль непосредственного общения в решении задач, требующих творческого подхода // Проблема общения в психологии. М.: Наука. 1981. С. 79-91.
- Понукалин А. А. Восприятие качества звучания. Саратов: СарГУ, 1980. 53 с.
- Понукалин А. А. Введение в психоакустику. Саратов: СарГУ, 1991. 219 с.
- Понукалин А. А., Шимилис В. Е. Проблемы научного обоснования стандартизации и качества звуковоспроизводящей аппаратуры: новая стратегия // Человек – техника – акустическая среда. М: ИПАН, 1989. С. 180-195.
- Порвенков В. Г. Вопросы качества производства музыкальных инструментов. М. 1980.
- Пьерон А. Психофизика // Экспериментальная психология. М.: Прогресс, 1966, с. 241-313.
- Рабардель П. Люди и технологии. Когнитивный подход к анализу современных инструментов. М.: ИП РАН, 1999.

- Римский-Корсаков А. В. Статистические свойства радиовещательного сигнала // Акустический журнал. 1960, Т.6, №3. С. 360-369.
- Римский-Корсаков А. В. Электроакустика. М., Связь. 1973.
- Римский-Корсаков А. В., Дьяконов П. А. Музыкальные инструменты. М. 1952.
- Римский-Корсаков Н. А. Основы оркестровки с партитурными образцами. М. 1913. Т.1.
- Родичева Е. И. Психологический анализ лексической антонимии // Семантические и фонологические проблемы прикладной лингвистики. М., МГУ. 1968, Вып. 3. С. 284-296.
- Родичева Е. И. К проблеме антонимии // Дис... канд. филол. н. М., МГУ. 1976. 183 с.
- Рубинштейн С. Л. Принцип творческой самодеятельности // Ученые записки Высшей школы Одессы. 1922, №2. С. 148-154.
- Рубинштейн С. Л. Основы общей психологии. М.: Учпедгиз, 1946.
- Рубинштейн С. Л. Проблемы психологии восприятия // Исследования по психологии восприятия. Л. 1948. С. 3-20.
- Рубинштейн С. Л. Бытие и сознание. М.: АН СССР, 1957.
- Рубинштейн С. Л. О мышлении и путях его исследования. М., АН СССР. 1958.
- Рубинштейн С. Л. Принципы и пути развития психологии. М.: Изд-во АН СССР. 1959.
- Рубинштейн С. Л. Проблемы общей психологии. М.: Наука, 1973.
- Рубинштейн С. Л. Принцип творческой самодеятельности // Вопросы психологии. 1986, Т. 31, №4. С. 101-107.
- Рубинштейн С. Л. Основы общей психологии СПб.: Питер. 1998.
- Самойленко Е. С. Операция сравнения как предмет и средство научного исследования // Методы психологического исследования. М.: ИПАН. 1985. С. 32-44.
- Самойленко Е. С. Операция сравнения при решении когнитивно-коммуникативных задач // Дис... канд. психол. н. М.: ИПАН. 1986.
- Самойленко Е. С. Сравнение в решении когнитивно-коммуникативных задач // Вопросы психологии, 1987, №3, с.128-132.

Самойленко Е. С. К проблеме адекватного использования вербальных данных в психологическом исследовании // Методологические и теоретические проблемы современной психологии. М.: ИПАН. 1988а. С. 191-201.

Самойленко Е. С. О соотношении вербализации сходства и различия объектов при решении когнитивно-коммуникативных задач // Познание и общение. М.: Наука. 1988b. С. 94-102.

Самойленко Е. С. Коммуникативная ситуация как экспериментальная парадигма // Психологическая наука: состояние и перспективы, 1989. М.: ИПАН. С. 128-132.

Сеченов И. М. Избранные произведения. М.: АН СССР, 1952, Т.1.

Скотникова И. Г. Психофизические характеристики сенсорных признаков в связи с различными типами физических признаков объектов // Психологический журнал, 1992, №1, С. 40-48.

Скотникова И. Г. Субъектная психофизика: результаты исследований // Психологический журнал, 2003, №2, С. 121-131.

Смитерс Д., Вограм К., Боушер Д. Игра на трубе эпохи барокко // В мире науки. 1986. №6. С. 72-79.

Соколов П. Факты и теория «цветного слуха» // Вопросы философии и психологии. М., 1887. Кн. 37. С. 252-275; Кн. 38. С. 378-412.

Соколов Е. Н., Измайлов Ч. А. Цветовое зрение. М.: МГУ, 1984

Стивенс С. С. Математика, измерение и психофизика // Экспериментальная психология. М.: Изд-во иностр. лит. 1960, т. 1. С. 19-89.

Стретт Дж. В. (Лорд Рэлей) Теория звука: В 2 т. М.: Изд-во иностранной литературы. 1955. 560 с.

Сыркина Д. Е. К вопросу о развитии у школьника мыслительной операции сравнения // Ученые записки Ленинградского Государственного Педагогического Института им. Герцена. 1948. №65. С. 93-100.

Теплов Б. М. Об объективном методе в психологии. М.: Изд-во АПН РСФСР, 1952. 46 с.

Теплов Б. М. Психология музыкальных способностей // Избранные труды. М.: Педагогика, 1985. Т. 1. С. 42-222.

- Терепинг А. А. Восприятие оператором интерауральных фазовых сдвигов: Автореф. дис. ... канд. психол. н. М.: ИП АН СССР. 1983.
- Терепинг А. А. Восприятие бинауральных фазовых сдвигов // Психол. журн. 1984. Т.5. №1. С. 79-84.
- Терехина А. Ю. Многомерное шкалирование в психологии // Психол. журн. 1983. Т. 4. №1. С. 76-87.
- Терехина А. Ю. Анализ данных методами многомерного шкалирования. М.: Наука, 1986.
- Торгерсон У. С. Многомерное шкалирование. Теория и метод // Статистическое измерение качественных характеристик. М.: Статистика. 1972.
- Трубецкой Н. С. Основы фонологии. М.: Изд-во иностранной литературы. 1960.
- Тэйлор Ч. А. Физика музыкальных звуков. Л. 1976.
- Тюхтин В. С. Отражение, системы, кибернетика. М.: 1972. 273 с.
- Урванцев Л.П. Экспериментальное исследование восприятия и интерпретации рентгенограмм // Психологические проблемы рационализации деятельности, связанной с опознанием образов. Ярославль, ЯрГУ. 1979.
- Ферсман Б. А. Экспериментальное исследование статистических свойств музыкальных и речевых радиовещательных сигналов // Акустический журнал. 1957, Т.3, №3, С. 274-281.
- Фехнер Г. Т. О формуле измерения ощущений // Проблемы психофизики. М.: МГУ, 1974, с. 13-19.
- Философский словарь. Под редакцией М. М.Розенталя и П. Ф.Юдина. Москва: Изд-во Политической литературы. 1963.
- Фрумкина Р. М. Экспериментальные методики изучения речевого мышления // Исследование речевого мышления в психолингвистике. М.: Наука. 1985. С. 203-223.
- Фурдуев В. В. Системы передачи сигналов, представляющих натуральные звучания // Тр. НИКФИ. 1970. Вып. 56. С. 45-76.
- Фурдуев В. В. Стерефония и многоканальные звуковые системы. М.: Радио. 1973. 250 с.

Харитонов А. Н. Палеоэкология слуха: проблемы междисциплинарного анализа слуховой системы // Человек – техника - акустическая среда. М.: ИПАН. 1989. С. 60-75.

Харитонов А. Н. Палеогенез акустических структур: Дис. ... канд. психол. наук. М. ИП РАН, 2004.

Харман Г. Современный факторный анализ. Москва: Статистика. 1972.

Хилл Н., Сельф Б., Роше Г. Измерение удовлетворенности потребителя по стандарту ИСО 9000:2000. Москва: Издательский Дом «Технологии». 2004.

Худяков А. И., Зароченцев К. Д. Обобщенный образ как предмет психофизики. Санкт-Петербург: Изд-во Санкт-Петербургского Университета, 2000. 219 с.

Цвиккер Э., Фельдкеллер Р. Ухо как приемник информации. М.: 1971. 384 с.

Челпанов Г. И. Мозг и душа: критика материализма и очерк современного учения о душе. М., 1918.

Шардаков М. Н. Очерки психологии школьника. М.: Учпедгиз. 1955. 263 с.

Шейкин Ю. И., Цеханский В. М., Мазепус В. В. Интонационная культура эпоса: (Опыт системного рассмотрения) // Культура народностей севера: традиции и современность. Новосибирск, 1986. С. 235-247.

Шепард Р. Многомерное шкалирование и неметрические представления // Нормативные и дескриптивные модели принятия решений. Москва: Наука. 1981.

Шехтер М. С. Зрительное опознание: закономерности и механизмы. М.: Педагогика, 1981, 264 с.

Шик А. Применение концепции обременительности в исследовании шума. СПб: Балт. гос. техн. ун-т, 1998, 114 с.

Шитов Л. В., Белкин Б. Г. Статистические характеристики сигналов, представляющих натуральные звучания и их применение при исследовании электроакустических систем // Тр. НИКФИ. 1970. Вып. 56. С. 77-174.

Шиф Д. И., Петрова В. Г. Сравнение // Особенности умственного развития учащихся вспомогательной школы. М.: Просвещение. 1965. С. 226-246.

Шмелев А. Г. Традиционная психометрика и экспериментальная психосемантика: объективная и субъективная парадигма анализа данных // Вопросы психологии. 1982. №5.

- Шмелев А. Г. Введение в экспериментальную психосемантику: теоретико-методологические основания и психодиагностические возможности. М., МГУ. 1983.
- Якобсон Р. Избранные работы. М., Прогресс. 1985. 454 с.
- Янковский Б. А. Методы объективной оценки качества звучания скрипок // Акустический журнал. 1965. Т. 2, Вып. 3. С. 269-286.
- Abowd G. D., Mynatt E. D. Charting Past, Present, and Future Research in Ubiquitous Computing // J. M. Carroll (Ed.), Human-Computer Interaction in the New Millennium. New York: ACM Press. 2002. p. 513-535.
- Abulkhanova K. A. Le sujet de l'activité ou la théorie de l'activité selon S.L. Rubinshtein // « Rubinshtein aujourd'hui : nouvelles figures de l'activité humaine ». Paris-Toulouse : Editions MSH-Octarès. 2007 (в печати).
- Alexandrov Y. I., Sams M. E. Emotion and consciousness: Ends of a continuum // Cognitive Brain Research. 2005, Vol 25. P. 387– 405.
- Allport F. H. The influence of the group upon association and thought // J. of Exp. Psychol. 1920. N 3, p.159-182.
- Allport F. H. Social Psychology. Boston, 1924.
- Amalberti R., Hoc J.-M. Analyse des activités cognitives en situation dynamique: Pour quels buts? Comment? // Le Travail Humain, 1998. Vol. 61, N 3, P. 209-34.
- Amalberti R. La conduite des systèmes à risque. Paris: PUF, 1996.
- Arnoult M. D. Recognition of shapes following paired associates pretraining // The Psychology of Learning and Motivation: Advances in Research and Theory. 1956. Vol. 2. New York: Academic Press.
- Ashby F. G. (Ed.). Multidimensional models of perception and cognition. Hillsdale, NJ: Erlbaum. 1992.
- Assayag G., Castellengo M., Malherbe C. Nouvelles techniques instrumentales. Composition et formalisation // Rapp. IRCAM. 1985. N 38.
- Atkinson M., Heritage J. (Eds.) Structures of Social Action: Studies in Conversation Analysis. Cambridge: Cambridge University Press. 1984.
- Austin J.L. How to Do Things with Words. Oxford: Clarendon Press, 1962.
- Austin J.L. Quand dire, c'est faire. Paris: Seuil, 1970.
- Bales R.F. Interaction Process Analysis. Cambridge: Addison-Wesley. 1950.

Ballas J.A. Common Factors in the Identification of an Assortment of Brief Everyday Sounds // *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*. 1993, Vol. 19, N2. P. 250-267.

Ballas J.A., Mullins T. Effects of Context on the Identification of Everyday Sounds // *Human performance*. 1991, Vol. 4, N3. P. 199-219.

Bannon L., Bodker, S. Beyond the interface: encountering artefact in use // *Designing interaction: Psychology at the human computer interface*. Cambridge: Cambridge University Press. 1991. p. 227-253.

Bardin L. *L'analyse de contenu*. Paris: P.U.F. 1989.

Bardot A., Masson M., Tsogo L. Une méthode d'échelonnement multidimensionnel appliquée à l'étude de sons complexes // *Traité d'évaluation sensorielle. Aspects cognitifs et métrologiques des perceptions*. Paris: Dunod. 1991. P. 75-90.

Barker R.G. *Ecological psychology: Concept and methods for studying the environment of human behavior*. Stanford, Ca.: Stanford Univ. Press. 1968.

Bartlett F.C. *Remembering*. Cambridge: Cambridge University Press. 1932.

Bartlett J.-C. Remembering environmental sounds: the role of verbalization at input // *Memory and Cognition*. 1977. Vol. 5, N4, P. 404—414.

Bartlett J.-C., Till R.E., Levy J. C. Retrieval characteristics of complex pictures: Effects of verbal encoding // *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 1980. Vol. 19, P. 430-49.

Von Békésy G. Hearing theories and complex sounds // *J. Acoust. Soc. Amer.* Vol. 35, N4. P. 588-606.

Berelson B. *Content Analysis in Communication Research*. N.Y.: Hafner. 1952.

Berger K.W. Some factors in the recognition of timbre // *J. Acoust. Soc. Amer.* 1964. Vol. 36. P. 1888-1891.

Björk E.A. The perceived quality of natural sounds // *Acustica*, 1985, Vol. 57. P. 185-188.

Bödker S., Ehn P., Kammergaard J., Kyng M., Sundblad Y.A Utopian experience // *Computers and democracy - A Scandinavian challenge*. Aldershot, UK: Avebury. 1987. p. 251-278.

Bower G.H., Holyoak K. Encoding and recognition memory for naturalistic sounds // *J. Exp. Psychol.* 1973. Vol. 101, N2. P. 320-366.

Bower G.H., Karlin M.B. Depth of processing pictures of faces and recognition memory // *Journal of Experimental Psychology*, 1974. Vol. 103, P. 751-57.

Bregman A.S. Auditory streaming: competition among alternative organizations // *Percept. and Psychophysics*. 1978. Vol. 101. N23. P. 391-398.

Brommel R. "Understanding texts" as heuristics for the analysis of thinking aloud protocols // *Communication and Cognition*, 1983. Vol. 16, N 3, P. 215-31.

Brown D.R., Condon C.F., Hitchcock L. Stimulus equivalence of auditory and visual patterns in an intermodal discrimination task // *Percept. and Mot. Skills*. 1966. Vol. 22. P. 823-832.

Card, S., Moran, T., Newell, A. *The psychology of human-computer interaction*. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates. 1983.

Caron-Pargue J., Caron J. Processus psycholinguistiques et analyse des verbalisations dans une tâche cognitive // *Archives de Psychologie*, 1989. Vol. 57, P. 3-32.

Carroll J.M. (Ed). *Human-Computer Interaction in the New Millennium*. New York: ACM Press. 2002.

Carroll J., Chang J. Analysis of individual differences in multidimensional scaling via an n-way generalization of Eckart-Young decomposition // *Psychometrika*, 1970, Vol. 35. P. 283-319.

Carterette E. C., Fridman M.P. *Handbook of perception*. Vol. 1. Historical and philosophical roots of perception. N. Y.: Wiley, 1974. 493 p.

Castellengo M., Dubois D. Timbre ou timbres? Propriété du signal, de l'instrument, ou construction cognitive? // *Colloque interdisciplinaire de musicologie (CIMOS)*, Montréal (Québec) Canada. 2005.

Caverni J.-P. La verbalisation comme source d'observables pour l'étude du fonctionnement cognitif // J. Caverni, C. Bastien, P. Mendelsohn and G. Tiberghien. *Psychologie cognitive: Modèles et méthodes*. Grenoble: Presses Universitaires de Grenoble, 1988.

Cicourel A.V. *Method and Measurement in Sociology*. Glencoe: The Free Press, 1964.

Cicourel A.V. *Le raisonnement médical*. Paris: Seuil. 2002.

Cicourel A.V., Lahlou S. Privacy issues in observing experimental reality (Document de travail). Paris: EDF R&D, Laboratoire de Design Cognitif. 2002.

- Clark H.H., Wilkes-Gibbs D. Referring as a collaborative process // *Cognition*, 1986, Vol. 22. P. 1-39.
- Corbin J., Strauss A. Grounded Theory Research: Procedures, Canons and Evaluative Criteria // *Qualitative Sociology*, 1990, Vol. 13. P. 3-21.
- Craig J. H., Jeffress L. A. Effects of phase on the quality of a two-component tone // *J. Acoust. Soc. Amer.* 1962. Vol. 34. P. 1752-1760.
- Creswell J. W. *Research design: qualitative, quantitative, and mixed method approaches*. Thousand Oaks, Calif.; London: Sage Publications. 2002.
- Cuny X. Different levels of analysing process control tasks // *Ergonomics*, 1979. Vol. 22, P. 1-39.
- Daniel T.C., Ellis H.C. Stimulus codability and long-term recognition memory for visual form // *Journal of Experimental Psychology*, 1972. Vol. 93. P. 83-89.
- De Fornel, M., Quéré, L. *La logique des situations. Nouveaux regards sur l'écologie des activités sociales*. Paris: Ecole des Hautes Etudes en Science Sociales. 1999. 358 p.
- Deschamp J.-Ph., Nayak P.R. *Les maîtres de l'innovation totale*. Paris: Editions d'Organisation. 1996.
- De Terssac G., Chabaud C. Référentiel opératif commun et fiabilité // *Les facteurs humains de la fiabilité dans les systèmes complexes*. Marseille, Octarès, 1990. p. 111-139.
- Ellis H.C., Daniel T.C. Verbal processes in long-term stimulus-recognition memory // *Journal of Experimental Psychology*, 1971. Vol. 90, P. 18-26.
- Ehn P. *Scandinavian Design: On Participation & Skill* // P.S. Adler & T.A. Winograd (Eds.), *Usability: Turning technologies into tools*. New York: Oxford University Press. 1992. P. 96-132.
- Ehresman D.E., Wessel D.L. Perception of timbral analogies // *ICRAM Report*. 1978. N 13.
- Ericsson K.S., Simon H.A. Verbal reports as data // *Psychological Review*, 1980. Vol. 87, N3. P 215-251.
- Ericsson K.S., Simon H.A. *Protocol Analysis*. Cambridge, MA, MIT Press. 1984.
- Ericsson K.S., Simon H.A. *Protocol Analysis: Verbal Reports as Data (Rev. Ed.)*. Cambridge, MA: MIT Press. 1996.

Fallshore M., Schooler J.W. Verbal vulnerability of perceptual expertise // *Journal of Experimental Psychology: Learning, memory, and cognition*, 1995. Vol. 21, N 6, P. 1608-23.

Falzon P. *Ergonomie cognitive du dialogue*. Grenoble: Presses Universitaires de Grenoble. 1989.

Falzon P. *Cooperative dialogues* // J. Rasmussen, B. Brehmer, J. Leplat. *Distributed Decision Making: Cognitive Models for Cooperative Work*. London: Wiley, Sons, 1991a.

Falzon P. *Les activités verbales dans le travail* // R. Amalberti, M. d. Montmollin, J. Theureau. *Modèles en analyse du travail*. Liège: Mardaga, 1991b.

Faure A., McAdams S., Nosulenko V. Verbal correlates of perceptual dimensions of timbre // *Proceedings of the Fourth International Conference on Music Perception and Cognition*. Montréal: McGill University. 1996, P. 79-84.

Fechner G. *Elemente der Psychophysik*. Leipzig: Breitkopf und Härtel, 1860, Bd. 1,2.

Frey S., Möller C. Spontaneous Movement: The Unexplored Dimension of Human Communication // A. Kecskeméthy, S. Schneider, C. Woernle (Eds.) *Advance in Multibody Systems and Mechatronics* Duisburg: Gerhard-Mercator-Universität. 1999. P. 183-192.

Frey S., Raveau A., Kempter G., Darnaud C. & Argentin G. Mise en évidence du traitement cognitif du non-verbal // *MSH informations*. 1993. N 70. P. 4-23.

Fussell S.R., Krauss R.M. The effects of intended audience on message production and comprehension: Reference in a common ground framework // *Journal of Experimental Social Psychology*, 1989. Vol. 25, P. 203-19.

Fussell S.R., Krauss R.M. Coordination of knowledge in communication: effects of speakers' assumptions about what others know // *Journal of Personality and Social Psychology*, 1992. Vol. 62, N 3, P. 378-91.

Gabrielsson A. Similarity ratings and dimension analysis of auditory rhythm patterns // *Scand. J. Psychol.* 1973. Vol. 14, N2. P. 138-160.

Gabrielsson A. *Music psychology - a survey of problems and current research activities* // *Basic musical functions and musical ability: Publication of Sweden Academy of Music*, 1981. Vol. 32. P. 1-80.

- Gabrielsson A., Sjörgen H. Perceived sound quality of sound-reproducing system. *Journal of the Acoustical Society of America*, 1979, Vol. 65, N4. P. 1019-1033.
- Gale B.T. *Creating Quality and Service that Customer can see*. New York: The Free Press. 1994.
- Garfinkel H. *Remarks on Ethnomethodology* // J.J. Gumperz, D. Hymes. *Directions in Sociolinguistics*. New York, Holt, Rinehart and Winston, 1972.
- Garner W.R. Interaction of stimulus dimensions in concept and choice processes // *Cognitive Psychology*, 1976. N 8, P. 98-123.
- Garner W.R. Aspects of a stimulus: Features, dimensions and configurations // E. Rosch, B. B. Lloyd (eds.) *Cognition and categorization*. New York: Hillsdale, 1978.
- Garner W.R. Stimulus-specific processing consequences of pattern goodness // *Memory and Cognition*, 1981. N 1, P. 41-49.
- Gaver W. Technology Affordances, *Proceedings of the ACM CHI 1991 Conference*. p. 79-84.
- Geissner E., Parizet E., Nosulenko V. Perception of delivery truck noise // *Euronoise 2006*, Tampere, Finland, 2006a.
- Geissner E., Parizet E., Nosulenko V. Perception du bruit d'un camion de livraison // *Journal de physique*, 2006b.
- George W.H. A sound research technique applied to the study of tone quality // *Acustica*. 1954. Vol. 4, N1. P. 224-226.
- Gibson J.J. *The ecological approach to visual perception*. Boston: Houghton Mifflin, 1979, 374 p.
- Gibson J.J. *The perception of the visual world*. Boston: Houghton Mifflin, 1950.
- Giordano J.-L. *L'approche qualité perçue*. Paris: Editions d'Organisation. 2006.
- Glaser B.G. *Theoretical Sensitivity*. Mill Valley, CA: Sociology Press. 1978.
- Glaser B.G. *Emergence vs. Forcing. Advances in the Methodology of Grounded Theory*. Mill Valley, CA: Sociology Press. 1992.
- Glaser B.G., Strauss A. *The Discovery of Grounded Theory. Strategies for Qualitative Research*. Chicago: Aldine. 1967.
- Goodwin C., Heritage J. Conversational analysis // *Annual review of Anthropology*, 1990. Vol. 19, P. 283-307.
- Green D.M. *An Introduction to Hearing*. Hillsdale. N.Y.: Lawrence Erlbaum. 1976.

Grey J.M. Multidimensional perceptual scaling of musical timbre // Journal of the Acoustical Society of America, 1977. Vol. 61. P. 1270-1277.

Groen G., Patel V. The relationship between comprehension and reasoning in medical expertise // M. Chi, R. Glaser, M. Farr (eds.). The nature of expertise. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 1988.

Grusenmeyer C. L'analyse dynamique des échanges verbaux entre opérateurs en phase de relève de poste // Performances Humaines, Techniques. Journée GERRA: Les verbalisations, 1996. Vol. hors série, P. 31-38.

Guindon R. Knowledge exploited by experts during software system design // International Journal of Man-Machine Studies, 1990. Vol. 33, P. 279-304.

Gulick W.L. Hearing: Physiology and Psychophysics. N.Y.: Oxford Univ. Press. 1971.

Gumperz J.J., Hymes D. The ethnography of communication // American Anthropologist, 1964. Vol. 66, N 6.

Gumperz J.J., Hymes D. (eds.). Directions in Sociolinguistics. The Ethnography of Communication. New York, Holt, Rinehart and Winston, 1972.

Hansen J.C, Hillyard S.A. Selective attention to multidimensional auditory stimuli // J. Exp. Psychol. Hum. Percept. Perform. 1983. Vol. 9, N1. P. 1-19.

Hassebrock F., Priutela M.J. A protocole-based coding scheme for the analysis of medical reasoning // International Journal of Man-Machine Studies, 1992, Vol. 33. P. 279-304.

Helmholtz H. Théorie physiologique de la musique fondée sur l'étude des sensations auditives. Paris: Masson. 1984 (édition Allemande 1863).

Hoc J.-M. La verbalisation provoquée pour l'étude du fonctionnement cognitif // Psychologie Française, 1984. Vol. 29, №3. P. 231-4.

Hoc J.-M., Amalberti R. Analyse des activités cognitives en situation dynamique: d'un cadre théorique à une méthode // Le Travail Humain. 1999, Vol. 62, N2. P. 97-129.

Hoc J.-M., Leplat J. Evaluation of different modalities of verbalization in a sorting task // International Journal of Man-Machine Studies, 1983. Vol. 18, №3. P. 283-306.

Hollan, J., Hutchins, E., Kirsh, D. Distributed Cognition: Toward a New foundation for Human-Computer Interaction Research // Human-Computer Interaction in the New Millennium. New York: ACM Press. 2002. p. 75-94.

- Hootman R.C. Manual on Descriptive Analysis Testing for Sensory Evaluation. Philadelphie: American Society for Testing and Materials. 1992.
- Horovitz J. La qualité de service. A la conquête du client. Paris: InterEditions. 1987.
- Hutchins E. Cognition in the Wild. Cambridge, MA: MIT Press. 1995.
- Hutchins E. The social organization of distributed cognition. In L. Resnick (Ed.), Perspectives on Socially Shared Cognition Washington, DC: American Psychological Association. 1991. P. 283-287.
- Hutchins E., Klausen T. Distributed cognition in an airline cockpit // Cognition and Communication at Work. Cambridge: Cambridge University Press. 1996. P. 15-34.
- Hutchins E., Palen, L. Constructing Meaning from Space, Gesture, and Speech // Tools, and Reasoning: Essays in Situated Cognition. Springer-Verlag. 1997. P. 23-40.
- Ishii H., Ullmer B. Tangible bits: Towards seamless interfaces between people; bits and atoms // Proceedings of the CHI'97 ACM Conference on Human Factors in Computing Systems. 1997. P. 234-241.
- Johnson E.J. Expertise and decision under uncertainty : performance and process // M.H. Chi, R. Glaser, M.J. Farr (Eds.) The nature of expertise. N.J.: Hillsdale. 1988. P. 209-228.
- Jones, 1976. Time our lost dimension: toward a new theory of perception, attention and memory // Psychol. Rev. 1976. Vol. 83, N5. P. 323-355.
- Joulin N. Les coulisses des nouveaux produits. Paris: Editions d'Organisation. 2002.
- Karwosky T.F., Odbert H.S., Osgood C.E. Studies in synesthetic thinking: II. The role of form in visual responses to music // J. Gen. Psychol. Vol. 26. P. 123-138.
- Kendall R.A., Carterette E.C. Verbal attributes of simultaneous wind instrument timbres // Music Perception, 1992. Vol. 10, P. 445-502.
- Kinney J.S. Discrimination in auditory and visual patterns // Percept. and Mot. Skills. 1961. Vol. 14. P. 529-541.
- Kelly G.A. The psychology of personal constructs. N. Y.: Acad. press, 1955. 241 p.
- Kerbrat-Orecchioni C. Les interactions verbales. Paris: Armand Colin, 1990.
- Kierkegaard S. Fear and trembling. Princeton: Princeton University Press, 1941.

- Kirsh, D. The intelligent use of space. *Artificial Intelligence*, 1995. Vol. 73. N1-2. P. 31-68.
- Klatzky R. L., Martin G. L., Kane R. A. Semantic interpretation effects on memory for faces // *Memory, Cognition*. 1982. N10. P. 195-206.
- Korolija N., Linell P. Episodes: coding and analyzing coherence in multiparty conversation // *Linguistics*, 1996, Vol. 34. P. 799-831.
- Krauss R.M., Fussell S. R. Mutual knowledge and communicative effectiveness // R.E. Kraut J. Gallegher, Egido (eds.). *Intellectual Teamwork: Social and Technical Bases of Collaborative Work*. N.Y.: Erlbaum, 1989.
- Krauss R.M., Fussell S.R. Social psychological models of interpersonal communication // E.T. Higgins et A. Kruglanski (eds.), *Social Psychology: Handbook of Basic Principles*. New York., Guilford Press. 1996. P. 655-701.
- Krauss R.M., Weinheimer, S. Changes in reference phrases as a function of frequency of usage in social interaction // *Psychonomic Science*, 1964. Vol. 1, P. 113-14.
- Krauss, R.M., Weinheimer, S. Concurrent feedback, confirmation and the encoding of referents in verbal communication // *Journal of Personality and Social Psychology*, 1966. Vol. 4, N 3, P. 343-6.
- Kryter K.D. *The effects of noise on man*. New York: Academic Press. 1970.
- Kubovy M., Jordan R. Tone-segregation by phase: On the phase sensitivity of the single ear // *J. Acoust. Soc. Amer.* 1979. Vol. 66. P. 100-106.
- Kuipers B. New reasoning methods for artificial intelligence in medicine // *International Journal of Man-Machine Studies*, 1987. Vol. 26, P. 707-18.
- Kyng M., Mathiassen L. (Eds.). *Computers & Design in Context*. Cambridge, MA: MIT Press. 1997.
- Lackner J.R. Influence of posture on the spatial localization of sound // *J. Audio Eng. Soc.* 1983. Vol. 31, N9. P. 650-661.
- Lacoste M. Les communications de travail comme interactions // R. Amalberti, M. d. Montmollin, J. Theureau (eds.). *Modèles en analyse du travail*. Liège: Mardaga, 1991.
- Lacoste M. Travail et interaction // *Actes des Premières Journées de Psychologie du Travail*, PIRT-TEM-CNRS. Paris, 1989.
- Lahlou S. Observing Cognitive Work in Offices // N. Streitz & J. Siegel & V. Hartkopf & S. Konomi (Eds.), *Cooperative Buildings. Integrating Information*,

Organizations & Architecture. Heidelberg: Springer, Lecture Notes in Computer Science. 1999. P. 150-163.

Lahlou S. La cognition au travail et ses outils: débordement, révolution, distribution // *Intellectica*. 2000. Vol. 1, N 30. P. 7-17.

Lahlou S. Experimental reality: a constructive research paradigm. Paper presented at the 6th International Conference on Social Representations, Stirling, UK. 2002.

Lahlou S. Constructing European Design Guidelines for Privacy in Ubiquitous Computing. Paper presented at the Workshop on Privacy In UbiComp'2003. UbiComp communities: privacy as boundary negotiation. October 12, 2003.

Lahlou S., Nosulenko V., Samoylenko E. Un cadre méthodologique pour le design des environnements augmentés // *Informations sur les Sciences Sociales*. 2002. Vol. 41, N4. P. 471-530.

Lahlou S., Langheinrich M., Roecker C. Privacy and Trust Issues with Invisible Computers // *Communications of the ACM*. 2005. Vol. 48, N3. P. 59-60.

Laird D.A, Coye K. Psychological measurements of annoyance as related to pitch and loudness // *J. of the Acoustical Society of America*. 1929a, 1. P. 158-163.

Laird D.A. The effects of noise: a summary of experimental litterature // *J. of the Acoustical Society of America*. 1929b, 1. P. 256-262.

Lave, J. *Cognition in practice*. Cambridge, MA: Cambridge University Press. 1988.

Lawrence D.M. Role of verbal representations in testing recognition of naturalistic sounds // *Percept. and Mot. Skills*. 1979. Vol. 48, N2. P. 443-446.

Lawrence D.M., Banks W.P. Accuracy of recognition memory for common sounds // *Bull. Psychom. Soc*. 1973. Vol. 1. P. 296-300.

Lawrence D.M., Cobb N.J., Beard J.L. Comparison of accuracy in auditory and tactile recognition memory for environmental stimuli // *Percept. and Mot. Skills*. 1979. Vol. 48, N1. P. 63-66.

Lehrer A. *Wine and conversation*. Bloomington: Indiana University Press. 1983.

Leplat J. Les facteurs déterimants de la charge de travail // *Le Travail Humain*. 1977. Vol. 40, P. 195-202.

Leplat J. Organization of Activity in CollectiveTasks // J. Rasmussen, B. Rrehmer, J. Leplat (Eds.), *Distributed Decision Making: Cognitive Models for Cooperative Work*. 1991. London, Wiley, Sons. P. 51-73.

Leplat J., Hoc J.-M. Subsequent verbalization in the study of cognitive processes // *Ergonomics*, 1981. Vol. 24, P. 743-55.

Leplat J., Hoc J.-M. Tâche et activité dans l'analyse psychologique des situation // *Cahiers de Psychologie Cognitive*, 1983. Vol. 3, P. 49-63.

Levinson S.C. *Pragmatics*. Cambridge: Cambridge University Press. 1983.

Luce R.D. Thurstone and sensory scaling: Then and now // *Psychological Review*. 1994, Vol. 101, N2. P. 271-277.

MacKay W.E. Responding to cognitive overload: Co-adaptation between users and technology // *Intellectica*, 2000, N 30. P. 177-193.

MacKay W., Fayard A., Frobert L., Medini L. Reinventing the familiar: Exploring an augmented reality design space for air traffic control // *Conference Proceedings on Human Factors in Computing Systems*. 1998. P. 558-573.

Magnusson D. Wanted: A psychology of situations // *Towards a psychology of situations and interactional perspective*. Hillsdale (N. J.): Erlbaum, 1981. P. 9— 32.

Marks L.E. *Sensory Process*. N.Y.: Acad. Press. 1974.

Marks L.E. *The unity of the senses: Interrelation among the modalities*. N. Y.: Wiley, 1978. 271 p.

Massey A. Methodological Triangulation, Or How To Get Lost Without Being Found Out // A. Massey, G. Walford (Eds.) *Explorations in methodology*, *Studies in Educational Ethnography*. Stanford: JAI Press, Vol. 2. P. 183-197.

McAdams S. 1982. Spectral fusion and the creation of auditory images // *Music, mind and brain: The neurophysiology of music*. N.Y.: Plenum, 1982. P. 279-298.

McAdams S. 1984. The auditory image: A metaphor for musical and psychological research of auditory organization // *Cognitive processes in the perception of art*. Amsterdam: Elsevier, 1984. P. 289-324.

McAdams S., Cunibile J.-C. Perception of timbre analogies // *Philosophical Transactions of the Royal Society, London, B*, N336. P. 383-389.

McGuire D.P., Davidson M.I. Testing group differences in paired comparisons data // *Psychological Bulletin*, 1991. Vol. 110, P. 171-82.

Melcher J.M., Schooler J.W. The Miserembrance of Wines Past: Verbal Perceptual Expertise Differentially Mediate Verbal Overshadowing of Taste Memory // *Journal of Memory and Language*, 1996. Vol. 35, P. 231-45.

- Meilgaard M.C., Civille G., Carr T. Sensory Evaluation Techniques. Boca Raton, FL.: CRC Press. 1999.
- Meöde W. Experimentelle Massenpsychologie. Leipzig. 1920.
- Meuman E. Haus und Schularbeit. Leipzig. 1914.
- Miller G.A., Johnson-Laird P.N. Language and perception. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press, 1976, 760 p.
- Miller G.A. A psychological method to investigate verbal concepts // Journal of mathematical psychology, 1969. Vol. 6, P. 161-91.
- Miller G.A. Empirical methods in the study of semantics // D. D. Steinberg, L. A. Jakobovits (eds.). Semantics. Cambridge: Cambridge University Press, 1971.
- Montet A. Les principales méthodes descriptives et leurs variantes // Traité d'évaluation sensorielle. Aspects cognitifs et métrologiques des perceptions. Paris: Dunod. 2001. P. 45-60.
- Morrill D. Aspects dynamiques du phrase de la trompette // Rapp. IRCAM. 1981. N 33.
- Munsterberg G. Grundzuge der Psychotechnik. V. 2. 1920. Leipzig, 769 p.
- Nakayama T. Subjective assessment of multichannel reproduction // J. Audio Eng. Soc. 1971. N9. P. 744-751.
- Nardi B.A. Studing Context: A Comparison of Activity Theory, Situated Action Models, & Distributed Cognition // B. Nardi (Ed.), Context & Conscious: Activity Theory & Human Computer Interaction. Cambridge: MIT Press. 1996. P. 69-102.
- Nardi B., Miller J. Twinkling lights & nested loops: Distributed problem solving & spreadsheet development. International Journal of Man-Machine Studies, 1991. N 34. P. 161-184.
- Nardi B., Zarmer C. Beyond models & metaphors: Visual formalisms in user interface design // Journal of Visual Languages & Computing. 1993. N4, P. 5-33.
- Neisser U. Cognitive psychology. N.Y.: Appleton - Century - Crofts, 1967.
- Newell A. On the analysis of human problem solving protocols // P.N. Johnson-Laird, P.S. Wason. Thinking: Readings in cognitive science. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall, 1977.
- Newell A., Card S. K. The prospects for psychological science in human-computer interaction // Human-Computer Interaction, 1985, N1. P. 209-42.

- Nisbett R.E., Wilson T.C. Telling more than we can know. Verbal reports on mental processes // *Psychological Review*, 1977. Vol. 84, N 2, P. 231-59.
- Norman D. A. *The Psychology of Everyday Things*. New York: Basic Books. 1988.
- Norman D. A. *Things that make us smart: Defending human attributes in the age of the machine*. Reading, MA: Addison-Wesley. 1993.
- Norman D. A., Draper S. (eds.). *User centred system design: New perspectives in Human Computer Interaction*. Hillsdale, NJ, Lawrence Erlbaum Associates, 1986.
- Nosulenko, V. The estimation of sound intensity when subjects communicate // *Soviet and Western perspectives in Social psychology*. New York: Pergamon press. 1979. p. 227-233.
- Nosulenko V. Problems of ecological psychoacoustics // *Proceedings of the Sixth Annual Meeting of the International Society for Psychophysics*, Würzburg: University of Würzburg, 1990. P. 135-139.
- Nosulenko V. Psychological Peculiarities and Acoustical Environment Changes // *International Journal of Psychology*, 1991, №5. P. 623-632.
- Nosulenko V. A method of investigation of the effect of acoustic environment changes // *International Journal of Psychology: Abstracts of the 25th International Congress of Psychology*. 1992, Vol. 27, N3/4. P. 648.
- Nosulenko V., Samoylenko E. Approche systémique de l'analyse des verbalisations dans le cadre de l'étude des processus perceptifs et cognitifs // *Informations sur les Sciences Sociales*, 1997. Vol. 36, N2. P. 223-61.
- Nosulenko V., Samoylenko E. Evaluation de la qualité perçue des produits I.S.P. par verbalisations // *Ergonomie et Télécommunications. Journée satellite du XXXIV Congrès de la SELF, Caen*. 1999. P. 99-105.
- Nosulenko, V., Samoylenko E. Evaluation de la qualité perçue des produits et services: approche interdisciplinaire // *International Journal of Design and Innovation Research*, 2001. Vol. 2, P. 35-60.
- Nosulenko V., Samoylenko E. Observation and Evaluation. Detailed Description of Protocols and Methods // *Ambient Agoras: Dynamic Information Clouds in a Hybrid World*. Ivrea: IST. 2003. P. 161-202.

Nosulenko V., Samoylenko E., McAdams, S. L'analyse de descriptions verbales dans l'étude des comparaisons de timbres musicaux // *Journal de physique*, 1994. Vol. 4, P. 637-40.

Nosulenko V., Samoylenko E., Parizet E. Evaluation and verbal comparison of noises produced by car engines // *International Journal of Psychology*, 1996. V.31.

Nosulenko V., Samoylenko E., Welinski P. Hello Wall and Videomaton User Experience. Observation and Evaluation // *Ambient Agoras: Dynamic Information Clouds in a Hybrid World*. Ivrea: IST. 2003. P. 203-279.

Nosulenko V., Parizet E., Samoylenko E. La méthode d'analyse des verbalisations libres: une application à la caractérisation des bruits de véhicules // *Informations sur les Sciences Sociales*, 1998. Vol. 37, P. 593-611.

Nosulenko V., Parizet E., Samoylenko E. Différences individuelles de perception de bruits de véhicules à moteur diesel // *Revue française de marketing*, 2000. Vol. 4-5, P. 157-165.

Olsen W. Triangulation in Social Research: Qualitative and Quantitative Methods Can Really Be Mixed // *Developments in Sociology*. Ormskirk: Causeway Press.

Osgood C. E., Suci G. J., Tannenbaum P. H. *The Measurement of Meaning*. Urbana: University of Illinois Press, 1957.

Parizet E., Amari M., Nosulenko V., Lorenzon C Free verbalizations analysis of the perception of noise and vibration in car at idle // *Abstract Book of ForumAcusticum 2005*. Budapest, 2005. P. 128-133.

Parizet E., Nosulenko V. Multi-dimensional listening test: Selection of sound descriptors and design of the experiment // *Noise Control Engineering Journal*, 1999. Vol. 47, N 6, P. 227-32.

Patterson K.E. Baddeley, A.D. When face recognition fails // *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 1977, N3. P. 406-417.

Pavard B. (Ed). *Systèmes coopératifs: de la modélisation à la conception*. Toulouse: Octarès. 1994.

Pawlik, K., Ajaegbu, H.E., Kagitcibasi, C., Nosulenko, V., Sinha, D., Stern, P.C. Human Dimensions of Global Change // *International Journal of Psychology*. 1996, Vol. 31+32, P. 366-367.

- Peterson I. Picture this. The sounds of speech lead to new ways of representing complex data // *Sci. News*. 1987. Vol. 131, N25. P. 392-395.
- Petre M., Green T.R. Requirements of graphical notations for professional users: Electronics CAD systems as a case study // *Le Travail Humain*, 1992. N 55. P. 47-70.
- Plomp R., Steeneken H.J.M. Effect of phase of the timbre of complex tones // *J. Acoust. Soc. Amer.* 1969. Vol. 46. P. 409-421.
- Pratt R.L., Doak P. E. A subjective rating scale for timbre // *J. Sound and Vibr.* 1976. Vol. 45. P. 317-328.
- Rabardel P. *Les hommes et les technologies. Approche cognitive des instruments contemporains*. Paris: Armand Colin, 1995.
- Rabardel P., Carlin N., Chesnais M., Lang N., Le Joliff G., Pascal M. *Ergonomie: concepts et methods*. Toulouse: Octarès. 1998.
- Radocy R., Boyle J. *Psychological foundations of musical behavior*. Springfield, IL: Thomac, 1979.
- Rafnel K.J., Klatzky R.L. Meaningful-interpretation effects on codes of nonsense pictures // *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 1978. N 4, P. 631-46.
- Ray D. *Mesurer et développer la satisfaction clients*. Paris: Editions d'Organisation. 2001.
- Read J.D. Rehearsal and recognition of human faces // *American Journal of Psychology*, 1979, Vol. 92. P. 71-85.
- Resnick, L. (Ed.). *Perspectives on Socially Shared Cognition*. Washington, DC: American Psychological Association. 1991.
- Risset J.-C. 1978. Paradoxes de hauteur // *Rapp. IRCAM*. 1978. N10.
- Risset J.-C. 1994. Quelques aspects du timbre dans la musique contemporaine // *Psychologie de la musique*. Paris: P.U.F. 1994. P. 87-114.
- Risset J.-C, Wessel D.L. Exploration of timbre by analysis and synthesis // *The psychology of music*. N.Y.: Acad. Press. 1982.
- Rodet X., Potard Y., Barriere J.-B. Chant. De la synthèse de la voix chantée à la synthèse en général // *Rapp. IRCAM*. 1985. N35.

Rogers Y., Ellis J. Distributed cognition: An alternative framework for analysing & explaining collaborative working // *Journal of Information Technology*. 1994. N9. P. 119-128.

Rosch E., Lloyd B. (eds.) *Cognition and categorization*. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates. 1978. 341p.

Saad F. Contribution des techniques d'observation et de verbalisation à l'analyse psychologique de l'activité: études de cas dans le domaine de la conduite automobile // *Performances Humaines, Techniques*. Journée GERRA: Les verbalisations, 1996. Vol. hors série, P. 16-23.

Sacks H., Schegloff E. Two preferences in the organization of reference to persons in conversation and their interaction // *Everyday Language. Studies in Ethnomethodology*. N.Y.: Irvington. 1979. P. 15-21.

Salomon G. (Ed.) *Distributed cognitions. Psychological and educational considerations*. Cambridge: Cambridge University Press, 1993. 275 p.

Samoylenko E., McAdams S., Nosulenko V. Systematic analysis of verbalizations produced in comparing musical timbres // *International Journal of Psychology*, 1996. Vol. 31, P. 255-78.

Savoyant A. Coordination et communication dans une équipe de travail // *Le Travail Humain*, 1977. Vol. 40, P. 41-54.

Savoyant A. Conditions et moyens de la coordination interindividuelle d'opérations d'exécution sensori-motrices // *Le Travail Humain*, 1985. Vol. 48, P. 59-79.

Savoyant A. Définition et voies d'analyse de l'activité des équipes de travail // *Cahiers de Psychologie Cognitive*, 1984. Vol. 4, P. 273-84.

Schegloff E. A. L'analyse des conversations et la cognition socialement partagée // L. Resnick, J.M. Levine, S.D. Teasley (eds.). *Perspectives on Socially Shared Cognition*. Washington, American Psychological Association, 1991.

Schooler J.W., Engstler-Schooler T.Y. Verbal overshadowing of visual memories: Some things are better left unsaid // *Cognitive Psychology*, 1990. Vol. 17, P. 36-71.

Searle J.R. *Les actes de langage. Essai de philosophie du langage*. Paris: Hermann. 1972.

Seifert C.M., Hutchins E.L. Error as opportunity: Learning in a cooperative task // *Human Computer Interaction*. 1992. N7. P. 409-435.

- Sheppard R.N. Circularity of judgements of relative pitch // *J. Acoust. Soc. Amer.* 1964. Vol. 36. P. 1021-1029.
- Sheppard R.N. Demonstrations of circulate components of pitch // *J. Audio Eng. Soc.* 1983. Vol. 31, N9. P. 641-649.
- Smith D.C., Irby C., Kimball R., Verplank B., Harslem E. Designing the Star User Interface // *Byte*. 1982. Vol. 7, N 4. P 242-282.
- Smith E.E., Medin D.L. *Categories and concepts*. London: Harvard. 1981.
- Smith E.R., Miller F.D. Limits on perception of cognitive processes: a reply to Nisbett and Wilson // *Psychological Review*, 1978. Vol. 85, P. 355-62.
- Solomon L.N. Semantic approach to the perception of complex sound // *Sci. Amer.* 1958. N30. P. 421-425.
- Solomon G.E.A. Psychology of novice and expert wine talk // *American Journal of Psychology*, 1990. Vol. 103, P. 495-517.
- Strauss A. *Qualitative Analysis for Social Scientists*. Cambridge: Cambridge University Press. 1987.
- Strauss A., Corbin J. *Basics of Qualitative Research*. Newbury Park, CA: SAGE Publications. 1990.
- Strauss A., Corbin J. *Grounded Theory Methodology: An Overview* // *Handbook of Qualitative Research*. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications. 1994. P. 273-285.
- Suchman L. *Plans & situated actions. The problem of human-machine communication*. Cambridge: Cambridge University Press. 1987.
- Suchman, L., Trigg, R. Understanding practice: Video as a medium for reflection & design. In J. Greenbaum, M. Kyng (Eds.), *Design at Work: Cooperative Design of Computer Systems*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum. 1991. P. 65-89.
- Suchman, L., Trigg, R. *Artificial Intelligence as Craftwork*. In S. Chaiklin & J. Lave (Eds.), *Understanding Practice: Perspectives on Activity & Context*. Cambridge: Cambridge University Press. 1993. P. 144-178.
- Taylor L.-J., Gandy L.-J., Dark G. Linguistic description and auditory perception // *Percept. and Mot. Skills*. 1974. Vol. 38, N3. P. 703-707.
- Torgerson W.S. *Theory and Methods of Scaling*. New York: Wiley. 1958.
- Thurstone L.L. A law of comparative judgment // *Psychological Review*. 1994, Vol. 34. P. 273-287.

Trahiotis C., Robinson D.E. Auditory psychophysics // Annual review of psychology. 1979, Vol. 30. P. 31-61.

Uexküll J. A stroll through the worlds of animals and men // Instinctive behavior / S.H.Scholler. N.Y.: Int.Univ.Press, 1957.P. 5-80.

Ullmer B., Ishii H. Emerging Frameworks for Tangible User Interfaces // J. M. Carroll (ed.), Human-Computer Interaction in the New Millennium. New York: ACM Press. 2002. P. 579-601.

Urdapiletta I. Mise au point d'une liste de descripteurs par décision de groupe // Traité d'évaluation sensorielle. Aspects cognitifs et métrologiques des perceptions. Paris: P.U.F. 2001. P. 91-106.

Urdapiletta I. Ton Nu C. Saint Denis C. Huon de Kermadec F. (Eds.) Traité d'évaluation sensorielle. Aspects cognitifs et métrologiques des perceptions. Paris: P.U.F. 2001.

Vanderveken D. Les actes de discours. Bruxelles: Mardaga. 1988.

Von Bismark G. Timbre of steady sounds: a factorial investigation of its verbal attributes // Acustica, 1974a, 30. P. 146-159.

Von Bismark G. Sharpness as an attribute of the timbre of steady sounds // Acustica, 1974b, 30. P. 159-172.

Warren D.H. Intermodality interactions in spatial localization // Cogn. Psychol. 1970. Vol. 1. P. 114-133.

Warren R.M. Auditory illusions and their relation to mechanisms normally enhancing accuracy of perception // J. Audio Eng. Soc. 1983. Vol. 31, N9. P. 623-629.

Wedin L., Goude G. Dimension analysis of the perception of instrumental timbre //Scand. J. Psychol. 1972. Vol/ 13. P. 228-240.

Wells G.L., Hryciw B. Memory for faces: Encoding and retrieval operations // Memory & Cognition, 1984, Vol. 12. P. 338-344.

Wessel D.L. Low dimensional Control of Musical timbre // Rapp. IRCAM. 1978. N 12.

Wessel D.L., Bristow D.,Settel, Z. Control of phrasing and articulation in synthesis // Proceedings of the 1987 International Computer Music Conference. San Francisco: Computer Music Association. 1987. P. 108-116.

Williams T.M., Aiken L.S. Development of pattern classification: Auditory and visual equivalence in the use of prototypes // *Develop. Psychol.* 1977. Vol. 13. P. 198-200.

Wilson T.D., Schooler J.W. Thinking too much: Introspection can reduce the quality of preferences and decisions? // *Journal of Personality and Social Psychology*, 1991. Vol. 60, P. 181-92.

Winograd E. Elaboration and distinctiveness in memory for faces // *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*. 1981, N7. P. 181-190.