

УДК 159.93

РАСПОЗНАВАНИЕ СЛОЖНЫХ ЗВУКОВ ПО ИХ ВЕРБАЛЬНЫМ ПОРТРЕТАМ¹

© 2020 г. В. Н. Носуленко*, Е. С. Самойленко**

ФБУН Институт психологии РАН;

129366, г. Москва, ул. Ярославская, д. 13, корп. 1, Россия.

*Доктор психологических наук, главный научный сотрудник лаборатории психологии познавательных процессов и математической психологии. E-mail: nosulenkovn@ipran.ru

**Доктор психологических наук, главный научный сотрудник лаборатории психологии познавательных процессов и математической психологии. E-mail: samoylenkoes@ipran.ru

Поступила 14.04.2020

Аннотация. Исследуются возможности построения таких описаний (вербальных портретов) воспринимаемых сложных звуков, которые позволили бы другим людям распознать эти звуки. В рамках подхода воспринимаемого качества естественной среды сформулировано положение о том, что источником информации о субъективно значимых характеристиках объектов являются свободные вербализации, получаемые при восприятии и сравнении разных объектов. Проведены эксперименты по распознаванию звуков по их вербальным портретам в двух ситуациях (при попарном прослушивании и прослушивании в контексте). Показано, что вербальный портрет звука, построенный по данным его попарного сравнения с другими звуками, оказывается достаточно информативным при его распознавании в ситуации прослушивания его в паре с еще одним звуком. Вместе с тем в ситуации распознавания звука при его прослушивании в контексте, включающем более двух аналогичных звуков, такие вербальные портреты оказались гораздо менее информативными. Предложены принципы корректировки дескрипторов в вербальных портретах, которые основаны на таких изменениях в формулировке дескриптора, которые будут способствовать использованию способа сравнения, характерного для восприятия звука в контексте аналогичных звуков, а не для ситуации его попарного прослушивания. Экспериментально доказана эффективность таких изменений дескрипторов.

Ключевые слова: восприятие, звук, общение, сравнение, свободные вербализации, воспринимаемое качество, вербальный портрет, перцептивная реконструкция.

DOI: 10.31857/S020595920011078-1

Актуальной проблемой является изучение процесса распознавания человеком звуков его естественного окружения по вербальным описаниям, сделанным людьми в процессе восприятия этих звуков. В таких описаниях может содержаться информация о “воспринимаемом качестве” объекта, характеризующем совокупность субъективно значимых, “сущностных” свойств объекта (события, явления), которые определяют специфику объекта и позволяют его идентифицировать среди других объектов [4; 6].

Исследовательская парадигма, направленная на выявление субъективно значимых качеств объекта (парадигма воспринимаемого качества), на

первое место ставит воспринимающего субъекта, представляя его первичным источником информации о характеристиках объекта. В этом отличие парадигмы воспринимаемого качества от традиционной психофизической парадигмы, где отправной точкой анализа являются измеряемые физические параметры объекта.

Теоретической и методологической базой этой парадигмы явились идеи Б.Ф. Ломова о взаимосвязи познания и общения [1; 2], дающие обоснование для включения коммуникативной ситуации в структуру эмпирического исследования познавательных процессов. Развитие этих идей показало, что валидным источником данных о характеристиках воспринимаемого качества объектов могут стать вербализации, которые человек продуцирует при сравнении и описании этих объектов в различных коммуникативных ситуациях [3; 4]. Речь идет

¹ Исследование выполнено в рамках Госзадания, проект № 0159-2020-0009 “Многомерность познавательных процессов в общении”. Министерство науки и высшего образования РФ.

о свободных вербализациях, в которых человек пытается выразить наиболее существенные, с его точки зрения, характеристики воспринимаемых им объектов и событий внешнего мира, в отличие от вербализаций, продуцируемых в процессе интроспекции или самонаблюдения за ходом собственных процессов восприятия или мышления (подробнее о дискуссии относительно разных методов получения и анализа вербальных данных см. в [4]). Таким образом, свободные вербализации исходно не несут в себе статус закономерностей, а являются сырым материалом наблюдения о том, как писал Б.М. Теплов, “что испытуемый видит, слышит, ощущает и воспринимает — это не показания самонаблюдения, а показания о предметах и явлениях объективного мира” [11, с. 27]. Этот материал подвергается дальнейшему анализу, реализуемому исследователем в соответствии с его теоретическими представлениями. Согласно нашему подходу, важным условием репрезентативности вербальных данных является эксплицитность вербально выраженного сравнения воспринимаемых человеком объектов, а основным принципом анализа данных — его индуктивный характер, означающий формирование единиц анализа непосредственно в процессе кодирования, а не априорную заданность определенных вербальных категорий [4; 5; 8].

В результате статистической обработки текстов, получаемых в процедуре свободной вербализации, выделяются вербальные единицы, отражающие отдельные аспекты или сущности воспринимаемого объекта [4; 5; 8]. На базе их анализа строится так называемый вербальный портрет, в котором отражена иерархия наиболее значимых качеств объекта, с точки зрения воспринимающего субъекта. Такой вербальный портрет становится эмпирическим референтом воспринимаемого качества описываемого объекта, в котором количественно представлены его субъективно значимые параметры [3]. Важно подчеркнуть, что понятие вербального портрета не является синонимом вербального описания, которое представляет собой только сырой материал для его построения. Задача построения или конструирования вербального портрета заключается в отборе минимального количества дескрипторов, в которых заключены обобщенные характеристики воспринимаемого объекта и которые позволяют человеку определить его уникальность.

Одна из возможностей получения свободных вербализаций от участников исследования сопряжена с организацией определенных коммуникативных ситуаций, в которых ставится задача сравнения воспринимаемых объектов или их компонентов.

В сравнении проявляются категориальные и оценочные способы сопоставления людьми объектов или их компонентов, а данные о соотношении использования этих способов характеризуют степень субъективного сходства или различия между сравниваемыми объектами [6; 8].

Моделью коммуникативной ситуации, в которой люди порождают свободные вербализации при необходимости передать друг другу характеристики собственного перцептивного опыта, может являться референтное общение [8; 12–15]. В процессе референтного общения коммуниканты (один из которых может быть условным) обмениваются собственными представлениями о воспринимаемых объектах с целью создать друг у друга адекватное понимание их характеристик. Это наиболее приближенная к естественной ситуация передачи перцептивного опыта, которая легко моделируется в лабораторном эксперименте.

В данной статье речь будет идти о **двух типах ситуаций референтного общения**. В **первой ситуации референтного общения** участник исследования порождает вербализации, касающиеся характеристик воспринимаемых объектов, по просьбе своего условного собеседника — экспериментатора. Здесь возможны две экспериментальные процедуры: **парное сравнение** объектов и **описание объекта в наборе аналогичных**. Процедура парного сравнения состоит из последовательного предъявления множества **независимых** пар объектов, применительно к каждой из которых “описывающий коммуникант” указывает сходные и различные характеристики двух объектов, т.е. решает задачу на сравнение. Согласно процедуре **описания объекта в наборе аналогичных**, задача коммуниканта состоит в том, чтобы найти такие способы вербализации характеристик некоторого целевого объекта, предъявленного в контексте нескольких аналогичных, которые позволили бы условному собеседнику идентифицировать его среди этих объектов. В этом случае коммуникант также имеет возможность сравнивать объекты, которых в данном контексте несколько. Полученные при применении двух этих процедур вербализации могут быть использованы для анализа того, о каких наиболее значимых характеристиках идет речь, что обеспечит возможность построения вербальных портретов.

Во **второй ситуации референтного общения**, обозначаемой нами как перцептивная реконструкция, вербальные портреты, построенные экспериментатором на основе вербализаций, полученных в ситуациях референтного общения первого типа, предъявляются субъекту, который решает задачу распознавания соответствующего объекта. В этом

случае “описывающий коммуникант” становится условным, обобщенным. Он представлен вербальным портретом целевого объекта, содержание которого интегрирует описания группы людей. Участник эксперимента выполняет функцию реального “воспринимающего собеседника”, задача которого состоит в том, чтобы понять вербальный портрет, построенный по описаниям других людей, и распознать соответствующий этому вербальному портрету объект, который предъявляется либо в паре с другим объектом, либо среди набора аналогичных объектов.

Одним из примеров реализации первой из указанных ситуаций референтного общения (парного сравнения) является исследование особенностей восприятия звуков, в котором получены вербальные описания звуков закрывающихся автомобильных дверей. Из вербальных данных были выделены обобщенные дескрипторы, представляющие собой классификационную форму определенной характеристики целевого звука и использовавшиеся для построения вербальных портретов. Подробнее о выборе звуков, способах их записи, особенностях их классификации и общем дизайне экспериментов описано в работах [7; 16; 17]. Эти звуки представляли собой модели реальных ситуаций закрывания разных автомобильных дверей. Их бинауральная запись гарантировала воспроизведение естественной пространственной ситуации звучания и тем самым хороший эффект присутствия при прослушивании.

В экспериментах участникам попарно предъявлялись комбинации звуков закрывающихся дверей шести различных автомобилей. Задачей участника исследования было описать словами особенности звуков в предъявляемой паре и определить, в чем эти звуки сходны, а в чем различаются.

В исследовании участвовало 15 человек (9 женщин, 6 мужчин в возрасте от 21 до 39 лет, средний возраст 26 лет). Из текстов полученных вербализаций было выделено более 1400 вербальных единиц, послуживших основой для построения вербальных портретов каждого из шести звуков. В последующих экспериментах оценивались разные способы повышения информативности входящих в портрет дескрипторов и сокращения их количества [7; 16].

В результате были построены вербальные портреты, состоящие из четырех дескрипторов каждый (рис. 1).

При построении этих вербальных портретов ставилась задача использовать по возможности наиболее “отстраненные” дескрипторы каждого из звуков, без какого-либо указания на соотношение характеристик разных звуков между собой, как, например, в дескрипторе “дверь закрывается быстрее, чем другие”. В случае если один и тот же дескриптор присутствовал в описаниях разных звуков, то его значимость определялась положением в иерархии всех дескрипторов. Например, дескриптор “закрывается мягко” используется в обозначении звуков дверей № 1 и № 2, но для звука № 1 эта характеристика оказывается ведущей, а для звука № 2 — относительно второстепенной.

В практических задачах было показано, что вербальный портрет позволяет людям, не участвующим в экспериментах по его построению, осуществлять перцептивную реконструкцию в ситуации, аналогичной той, в которой были получены вербальные описания [4; 7; 16]. Были проведены эксперименты, в которых участникам предъявлялись поочередно вербальные портреты, показанные на рис. 1, и пары звуков, один из которых соответствовал показанному вербальному портрету.

Дверь № 1	Дверь № 2	Дверь № 3
Закрывается мягко Закрывается с глухим звуком Закрывается тихо Дверь хорошо закрылась	Закрывается с шумом воздуха Закрывается с глухим звуком Звук цельный (не двойной) Закрывается мягко	Звук цельный (не двойной) Закрывается с хлопком Закрывается жестко Дверь хорошей иномарки
Дверь № 4	Дверь № 5	Дверь № 6
Двойной стук Закрывается не до конца Дверь разболтана Закрывается жестко	Дверь дешевых “Жигулей” Металлические призвуки Закрывается жестко Дверь разболтана	Металлические призвуки Закрывается с клацаньем Шум двери звонкий Закрывается быстро

Рис. 1. Вербальные портреты звуков закрывающихся автомобильных дверей [7]

Слушателей просили выбрать, какой из двух звуков в паре (первый или второй) лучше соответствует вербальному портрету. То есть им предлагалось сделать выбор в ситуации попарного прослушивания звуков. Вербальные портреты предъявлялись на экране компьютера в виде иерархического списка дескрипторов. Регистрировались выбор, сделанный участником, и количество прослушиваний в каждой паре. Средние по группе участников показатели распознавания звука, соответствующего его вербальному портрету (Id_n), вычислялись следующим образом [7]:

$$Id_n = Nn/Np_n,$$

где Nn — количество правильных выборов соответствия звука n его вербальному портрету (p_n), а Np_n — количество пар звуков, при предъявлении которых демонстрировался вербальный портрет p_n .

Результаты экспериментов, проведенных на 31 участнике, показали, что содержание вербальных портретов давало слушателям возможность правильно идентифицировать соответствующие звуки со средней величиной Id , равной 0.83 (см. таблицу).

Как видно из таблицы, больше всего ошибок связано с предъявлением вербального портрета звука двери автомобиля № 3. Для этого звука показатель правильных идентификаций значимо ниже показателей, соответствующих звукам дверей других автомобилей ($p < 0.0001$, *Mann–Whitney Rank Sum Test*). Именно этот звук, как следует из результатов классификации исходного экспериментального материала [17], является наиболее близким к двум другим звукам контекста (“Дверь 1”, “Дверь 2”). Однако перепутывания этого звука с другими звуками оказались распределенными достаточно равномерно. Количество правильных ответов вербального портрета звука № 3 именно этому звуку значимо превышает ($p < 0.001$) количество случаев, когда данный вербальный портрет связывался с любым другим звуком. Таким образом, результаты экспериментов подтвердили, что вербальные портреты, построенные по описаниям звука, сделанным одними людьми при его попарном сравнении с другими звуками, позволяют другим людям его правильно идентифицировать. Подчеркнем особенности процедуры, используемой в экспериментах на идентификацию звуков по их вербальным портретам: эта процедура обеспечивала “зеркальную реконструкцию” ситуации,

при которой был получен вербальный материал для построения вербальных портретов.

В экспериментах, обсуждаемых далее, проверялась, во-первых, возможность применения вербальных портретов, построенных по данным описаний, которые продуцировались при парном сравнении звуков, для распознавания целевого звука среди нескольких звуков данной категории (распознавание в контексте). Во-вторых, проверялась гипотеза о том, что информативность таких вербальных портретов может быть повышена за счет такой модификации формулировок дескрипторов, которая будет учитывать способы сравнения, характерные для ситуации выбора объектов из контекста.

МЕТОДИКА

В экспериментах использовались те же шесть звуков закрывающихся автомобильных дверей, которые применялись для построения вербальных портретов, показанных на рис. 1. Прослушивание бинауральной записи звуков осуществлялось в частично заглушенном помещении с использованием электростатических наушников *STAX SR-007* и согласованного с ними лампового усилителя. Участник сам управлял предъявлением звуков при помощи компьютерной программы. На экране компьютера были изображены шесть кнопок, щелкнув по которым можно было прослушать звук одной из шести закрывающихся дверей. Количество прослушиваний не ограничивалось. Одновременно демонстрировался в текстовой форме вербальный портрет одного из этих звуков (см. рис. 1). Участника просили определить, какому из шести звуков представленный вербальный портрет лучше всего соответствует. Свой ответ участник заносил в соответствующее поле на экране компьютера. Программа регистрировала ответы участников, а также количество прослушиваний каждого из звуков.

Для каждого из шести исходных вербальных портретов были проведены отдельные серии экспериментов с использованием независимых выборок участников. Всего в этих сериях экспериментов было задействовано 178 участников в возрасте от 19 до 59 лет, средний возраст 33 года. В выборках для экспериментов на идентификацию по вербальным портретам № 1, № 2, № 3, № 5 и № 6 было по 30 человек, в экспериментах с вербальным портретом № 4 — 28 человек. В результате статистического

Таблица. Идентификация звуков по вербальным портретам в ситуации их попарного прослушивания.

Тип звука	Дверь 1	Дверь 2	Дверь 3	Дверь 4	Дверь 5	Дверь 6
Средний показатель правильных идентификаций (Id_n)	0.87	0.92	0.53	0.88	0.86	0.89

анализа показатели распознавания рассчитывались как среднее по группе количество правильных идентификаций звука по его вербальному портрету:

$$Id_n = Nn/Ns,$$

где Nn — количество выборов соответствия звука n его вербальному портрету, а Ns — количество участников, которым предъявлялся вербальный портрет этого звука.

РЕЗУЛЬТАТЫ

На рис. 2 можно сравнить результаты идентификации звуков по вербальным портретам в ситуации попарного прослушивания (в соответствии с таблицей) и в ситуации прослушивания искомого звука в контексте (средние по группе участники показатели правильной идентификации). Линии погрешности на рис. 2, а также на рис. 4 и 5 означают стандартное отклонение данных по каждой группе участников. Рисунок 2 показывает существенные различия в показателях идентификации между этими двумя ситуациями. Если в ситуации попарного прослушивания средний показатель правильных идентификаций равнялся 0.83, то в ситуации прослушивания в контексте он снизился до 0.48.

Наиболее сильное различие между двумя ситуациями идентификации касается звуков “Дверь 2” (0.92 — при попарном прослушивании, 0.25 — в ситуации прослушивания в контексте) и “Дверь 5”

(0.86 — в ситуации попарного прослушивания, 0 — в ситуации прослушивания в контексте).

Этот результат потребовал более детального анализа исходного вербального материала с целью корректировки вербальных портретов таким образом, чтобы содержание и представление дескрипторов лучше учитывали специфику ситуации распознавания целевого объекта, находящегося в контексте нескольких аналогичных объектов.

Отметим, что исходные вербальные портреты содержали отличительные признаки, позволяющие относить к разным классам два сравниваемых объекта. Эта задача определялась самой процедурой получения вербальных данных, в рамках которой объекты для описания предъявлялись попарно, а каждая пара объектов и каждая вербальная единица в их описании являлись отдельными элементами “измерения” характеристик этих объектов.

Как показывают данные таблицы, вербальные портреты, построенные таким способом, оказались достаточно информативными для идентификации конкретного звука в ситуации попарного прослушивания, осуществляемого последовательно с каждым из звуков набора. Однако, как видно на рис. 2, для некоторых звуков содержание вербального портрета не позволяет сделать правильный выбор в ситуации предъявления целевого звука в контексте с другими звуками.

Мы провели корректировку дескрипторов этих вербальных портретов таким образом, чтобы учесть специфику сравнения объектов в ситуации их выбора из контекста. Подчеркнем, что при

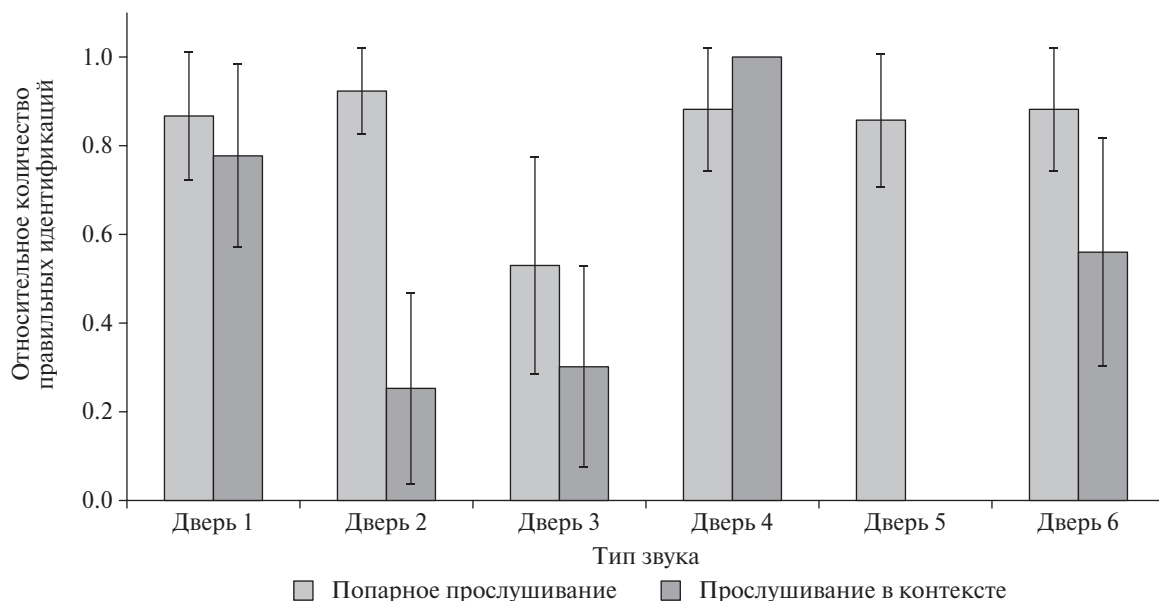


Рис. 2. Идентификация звуков по вербальным портретам в ситуации попарного прослушивания и в ситуации прослушивания в контексте. Погрешности идентификации для ситуации прослушивания в контексте звука “Дверь 4” отсутствуют (100% правильных распознаваний), а для звука “Дверь 5” не показаны в связи с отсутствием данных (0% распознаваний).

корректировке вербальных портретов главная идея заключалась не в замене дескрипторов их синонимичными эквивалентами, а в поиске среди значимых вербальных единиц таких, которые будут способствовать применению способов сравнения, более характерных для ситуаций выбора из контекста объектов. В разделе “Обсуждение результатов” рассмотрены последовательно каждый из четырех дескрипторов для звуков “Дверь 2” и “Дверь 5” и показаны варианты их корректировки.

На рис. 3 представлены скорректированные вербальные портреты звуков (Дверь 2б и Дверь 5б) и исходные портреты этих же звуков (Дверь 2а и Дверь 5а). Отметим, что после оценки частотности использования вербальных единиц, обобщенных в новых

дескрипторах, произошло некоторое перераспределение их иерархии.

Для проверки эффекта изменений, произведенных в вербальных портретах, мы повторили эксперименты на идентификацию звуков “Дверь 2” и “Дверь 5” по скорректированным портретам, в которых использовалась бинауральная запись шести звуков закрывающихся автомобильных дверей. Для каждого из двух скорректированных портретов использовалась отдельная выборка участников по 30 человек в каждой (возрастом от 18 до 42 лет, средний возраст 27 лет).

На рис. 4 и 5 показаны результаты этих экспериментов. Сравнивались данные идентификаций при предъявлении исходного вербального портрета (№ 2а, № 5а) и скорректированного вербального

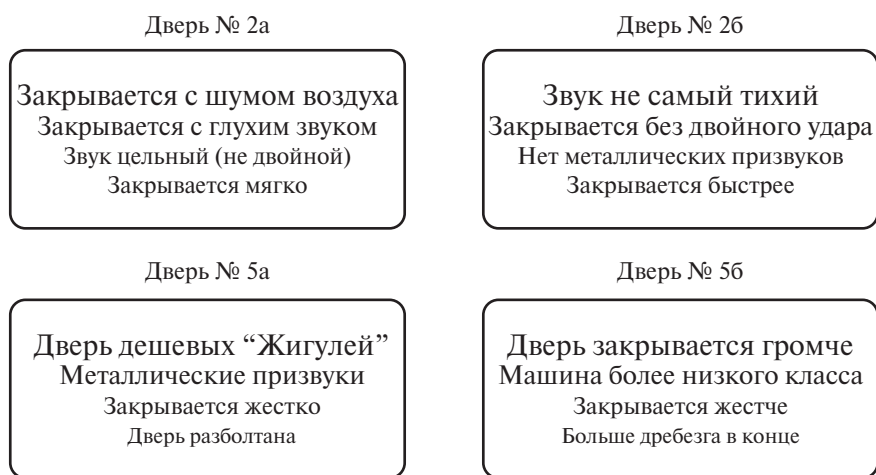


Рис. 3. Скорректированные (Дверь 2б и Дверь 5б) и исходные (Дверь 2а и Дверь 5а) вербальные портреты звуков

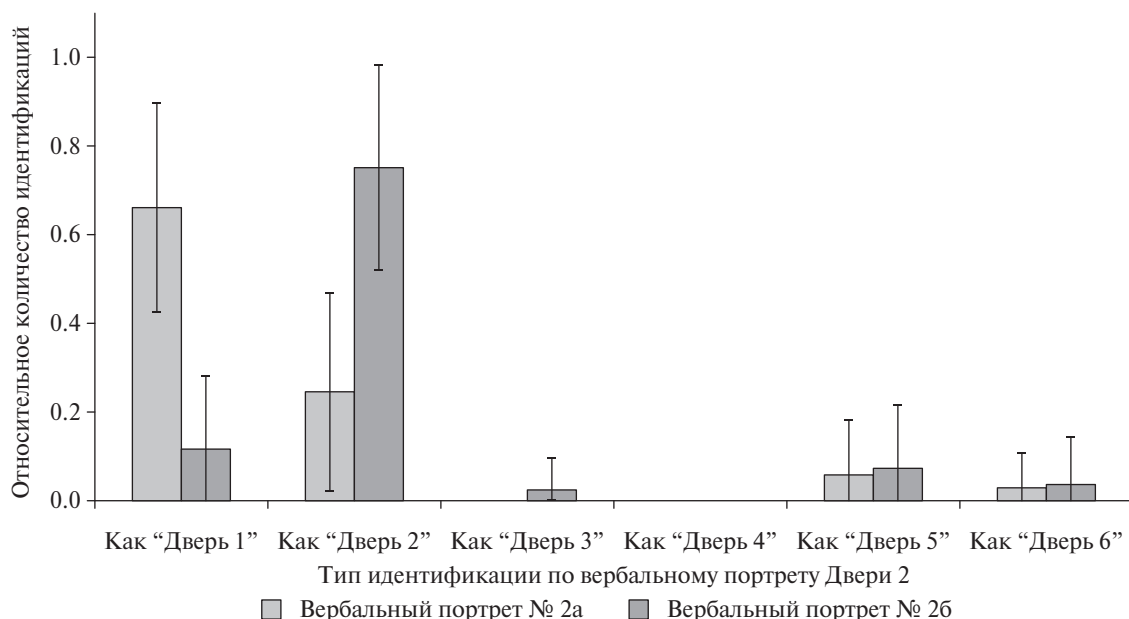


Рис. 4. Идентификация акустических событий по исходному и скорректированному вербальному портрету звука Двери 2 в ситуации прослушивания в контексте

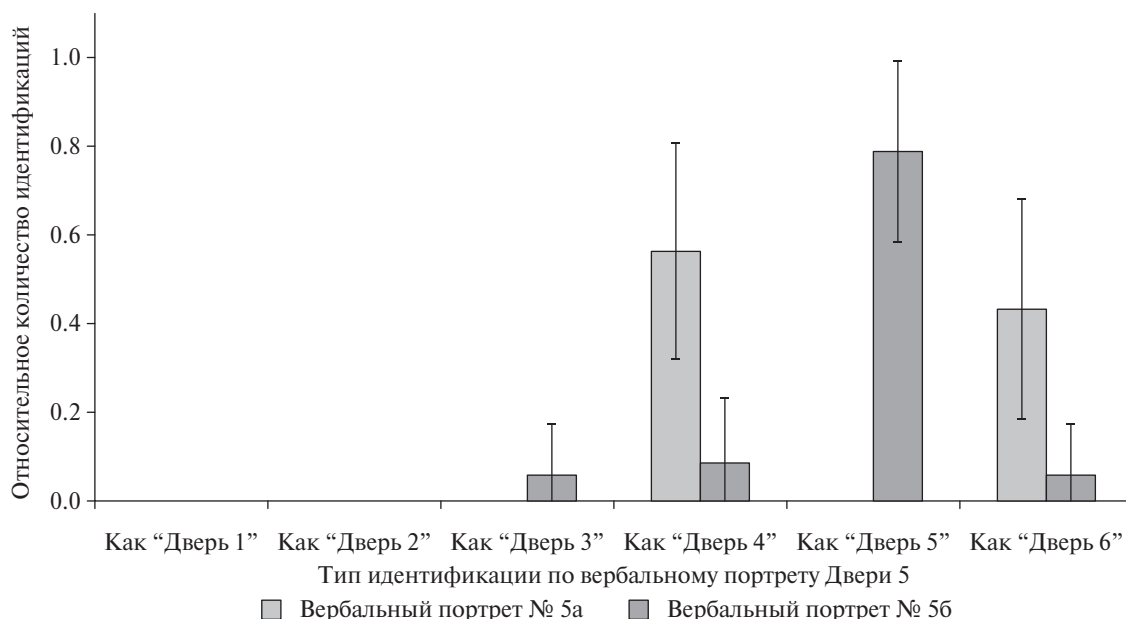


Рис. 5. Идентификация акустических событий по исходному и по скорректированному вербальному портрету звука двери 5 в ситуации прослушивания в контексте.

портрета (№ 26, № 56). Эти рисунки также показывают, к каким звукам относятся ошибочные идентификации (например, по описанию № 2а чаще идентифицируется звук "Дверь 1", а по описанию № 5а одинаково часто идентифицируются звуки "Дверь 4" и "Дверь 6").

Можно видеть, что при использовании скорректированных вербальных портретов показатели идентификации существенно возросли по сравнению с исходными вербальными портретами: для звука "Дверь 2" этот показатель возрос с 0.25 до 0.75 (см. рис. 4), а для звука "Дверь 5" — с 0 до 0.79 (см. рис. 5).

Косвенным индикатором смены стратегии выбора целевого звука оказались данные о количестве прослушиваний разных звуков в процессе эксперимента. Так, для звука "Дверь 2" при предъявлении исходного вербального портрета (№ 2а) максимальное количество прослушиваний касалось звука "Дверь 1", в отношении которого и было наибольшее количество ошибочных идентификаций (см. рис. 4). А при предъявлении скорректированного вербального портрета (№ 26) больше всего прослушивался именно представленный в портрете звук ("Дверь 2"). Аналогичная тенденция обнаруживается и при анализе данных, относящихся к идентификации звука "Дверь 5": в случае исходного вербального портрета максимальное число прослушиваний распределено между звуками "Дверь 4" и "Дверь 6" (максимальное количество ошибочных идентификаций, см. рис. 5), а при скорректированном портрете максимум прослушиваний переместился на правильно идентифицируемый звук ("Дверь 5").

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

В нашем исследовании экспериментально проверялась возможность применения вербальных портретов, построенных с использованием процедуры парного сравнения звуков, для распознавания по этим портретам звуков, предъявляемых в контексте других звуков данной категории. В предыдущих работах такая задача распознавания звуков по их вербальным портретам изучалась в ситуациях зеркального повторения процедуры, в которой были получены данные для построения вербальных портретов, т.е. процедуры парного сравнения. Однако в практическом плане интерес представляет также ситуация референтного общения, в которой человеку приходится выбирать нужный объект не из двух, а в контексте нескольких сходных объектов. Такое распознавание оказывается более приближенным к естественной ситуации.

Различие между двумя ситуациями распознавания по вербальному портрету заключается и в организационных возможностях проведения эмпирического исследования. Так, в процедуре парного сравнения минимальное количество предъявлений для оценки информативности вербальных портретов во всех их комбинациях (чтобы каждый объект мог оказаться "целевым") будет равно $n(n - 1)$, где n — количество изучаемых объектов. Преимуществом такой процедуры распознавания является возможность предъявить участнику все стимульные комбинации во время одной экспериментальной сессии. Однако это предполагает относительно

большую длительность эксперимента (в наших экспериментах — до 45 мин).

В ситуации распознавания объекта в контексте в процессе экспериментальной сессии каждому участнику можно ставить задачу выбора только одного целевого объекта. Это означает, что для каждого из n объектов требуется независимая выборка участников. Преимуществом процедуры является небольшая длительность экспериментальной сессии (3–7 мин). Кроме того, в ситуации, когда предъявляется сразу весь контекст сходных объектов, один из которых целевой, при распознавании его на основе его вербального портрета редко осуществляется его последовательное попарное сравнение со всеми контекстными объектами. Здесь требуются другие способы сравнения, которые были выявлены и детально проанализированы в наших работах по изучению референтного общения [8; 10]. Мы предположили, что вербальный портрет, предназначенный для использования в ситуации распознавания объекта в контексте, будет более информативным, если будет содержать дескрипторы, которые способствуют применению различных способов сравнения предъявленных объектов, а не только поиска объекта, соответствующего отстраненному описанию целевого объекта.

Экспериментальный дизайн попарного сравнения необходим для выполнения условий получения адекватных дескрипторов для изучаемых объектов. При таком дизайне каждый объект одинаковое количество раз сравнивается с каждым другим объектом набора. Это гарантирует эксплицитность и контролируемость когнитивной операции сравнения, условия, на котором построен метод поэтапного анализа вербализаций для получения иерархически взвешенных дескрипторов [8]. Сравнивая объекты попарно, индивид может использовать несколько способов описания их различий, главные из которых — “классификационный” и “градуальный”. При **классификационном способе** вербального сравнения описывается **конкретная особенность**, отличающая один из объектов от другого. В этом случае соответствующая вербальная единица относится только к этому объекту. Например, вербальная единица “*вибрация*”, полученная из текста “*слышу вибрацию первой двери (№ 2)*”, рассматривается в соответствующей паре звуков только как характеристика звука № 2. **Градуальный способ** вербального сравнения используется, если два объекта различаются степенью присутствия **одной и той же** характеристики; при этом соответствующая вербальная единица приписывается каждому из объектов с указанием ее направленности. Например, текст “*первая дверь (№ 2) закрывается*

громче, чем вторая (№ 5)” характеризует оба звука. Соответственно, выделяются две вербальные единицы: “*закрывается громче*” (относится к звуку № 2) и “*закрывается тише*” (звук № 5).

В наших предыдущих экспериментальных исследованиях было показано, что особенности применения разных способов вербального сравнения при описании различия объектов свидетельствуют о воспринимаемой величине их различия [4; 8; 9]. Чем чаще используется классификационный способ, тем более разными воспринимаются сравниваемые объекты, а частое применение градуального способа, наоборот, говорит о большей вероятности низкой субъективной оценки различия. Соответственно, при построении вербальных портретов мы стремились формировать дескрипторы, которые характеризуют наибольшее различие сравниваемых объектов (т.е. содержание которых будет способствовать отнесению сравниваемых при идентификации объектов к разным классам, один из которых характеризует целевой объект). Поэтому, как показано на рис. 1, окончательная формулировка дескриптора всегда представлялась в классификационной форме (“*закрывается мягко*”), хотя для оценки его “веса” в совокупности дескрипторов использовались не только классификационные вербальные единицы, но и градуальные. Например, общий “вес” дескриптора “*закрывается мягко*” для вербального портрета звука № 1 составлен из описаний его различия классификационного типа во всех парах сравниваемых звуков (“*первая дверь закрывается мягко, а вторая с щелчком*”) и из описаний различия градуального типа (“*первая дверь закрывается мягче, чем вторая*”).

Более сложной оказывается экспериментальная ситуация, в которой выбор целевого объекта осуществляется в контексте всего набора возможных альтернатив. Эта ситуация была нами изучена при экспериментальном моделировании процесса референтного общения с задачей описать и выбрать сложные объекты разной модальности, среди которых были и звуки, используемые в данном исследовании [10]. В эксперименте двум участникам предъявлялся одинаковый набор объектов. Один из участников должен был описать указанный экспериментатором объект так, чтобы его партнер мог найти этот целевой объект в контексте других объектов. Каждый участник мог видеть или слышать только свой набор объектов. Результаты экспериментов показали, что для определения характеристик целевого объекта участники использовали более разнообразные вербально-коммуникативные способы передачи информации о целевом референте, чем в ситуации попарного сравнения.

Эмпирическая классификация этих способов представлена в работе Е.С. Самойленко [8].

Что касается звуков, то достаточно распространенными оказались способы “сравнение целевого объекта с классом объектов контекста” и “исключение из класса объектов контекста” (примеры вербализаций даны в статье [10]). При использовании этих способов задача идентификации описываемого звука решалась более успешно (т.е. не требовала дополнительной коммуникации между участниками), чем в случае простого описания целевого объекта. Учитывая эти результаты, мы скорректировали вербальные портреты звуков “Дверь 2” и “Дверь 5” (см. рис. 1, 3), для которых обнаружались наибольшие различия в показателях идентификации между ситуациями парного сравнения и прослушивания в контексте.

Корректировка вербального портрета заключалась в замене дескрипторов целевого звука на другие дескрипторы, которые, оставаясь статистически значимыми, больше соответствуют способам сравнения, характерным для ситуации выбора из контекста. Напомним, что для отнесения дескриптора к категории значимых использовались данные о частотах преимущественного употребления соответствующих вербальных единиц противоположной направленности (например, “звонкий” и “глухой”) [7]. Таким образом был проведен дополнительный анализ содержания вербальных портретов проблемных звуков (“Дверь 2” и “Дверь 5”) и вербальных единиц, на базе которых построены дескрипторы этих вербальных портретов. В результате были отобраны вербальные единицы, относящиеся к значимым, но описывающие разные способы сравнения с объектами контекста, а не только отдельные характеристики целевого объекта. Прежде всего внимание фокусировалось на таких вербальных единицах, которые отражают сравнение целевого объекта с контекстом и/или исключение из класса объектов контекста. Были проведены следующие изменения.

Вербальный портрет звука “Дверь 2”

Как видно на рис. 1, для этого звука наиболее значимым является дескриптор “закрывается с шумом воздуха”. Этот дескриптор представляет собой описание целевого объекта, выраженное в классификационной форме. Именно поэтому ему было отдано предпочтение при выборе из других значимых по частотности использования вербальных единиц. Вместе с тем среди значимых оказались и вербальные единицы, которые, не являясь семантическим эквивалентом данному дескриптору, показывали отношение описываемого звука к другим

звукам контекста. Наиболее частотной оказалась характеристика громкости, вербальные единицы которой были представлены более чем в 65% случаев градуальной формой (“менее громкий”, “более тихий”), а случаи применения классификационной формы показывали скорее исключение из некоего класса звуков (звук “не тихий”). Именно такая форма описания оказалась информативной в уже упоминавшихся исследованиях референтного общения. Поэтому мы сочли возможным заменить дескриптор, который является отдельной характеристикой звука “Дверь 2” (“закрывается с шумом воздуха”) на дескриптор другой (но столь же значимой) семантической группы (“громкость”), использование которого в ситуации выбора из контекста будет способствовать сравнению целевого звука со звуками контекста. Синтезом значений вербальных единиц, входящих в эту семантическую группу, стал дескриптор “звук не самый тихий”. Содержание этого дескриптора является одновременно указанием на класс звука по параметру громкости (звук скорее тихий) и на его место внутри этого класса (не самый тихий).

Следующим в иерархии вербального портрета звука “Дверь 2” является дескриптор “закрывается с глухим звуком”. Это также классификационная форма описания отдельной характеристики целевого звука. Семантическая группа, лежащая в основе этого дескриптора, включает не только описательные классификационные и градуальные вербальные единицы (“глухой”, “не звонкий”, “менее звонкий”), но и вербальные единицы, позволяющие отделить звук от класса звуков, обладающих некоторым общим признаком (“без металлических призвуков”, “не металлический”, “без металла”). Обобщенной формулировкой может быть дескриптор “нет металлических призвуков”, способствующий, по нашему мнению, использованию такого способа сравнения, как “исключение из класса”.

Третий дескриптор исходного вербального портрета — “звук цельный (не двойной)”. Он содержит две части, одну из которых легко трансформировать в форму, позволяющую использовать способ “исключение из класса”. Анализ вербальных единиц, обобщенных формулировкой “звук не двойной”, показал, что они содержали, в частности, более развернутые описания, как, например, “дверь закрывается без двойного удара”, “нет двойного стука”, “нет двойного хлопка” и т.п. Мы сочли возможным отметить в скорректированном дескрипторе именно эту специфику (“закрывается без двойного удара”), чтобы помочь слушателю исключить описываемый звук из класса звуков, в которых слышится двойной удар.

Наименее значимой характеристикой исходного вербального портрета являлся дескриптор *“закрывается мягко”*. Он был составлен из вербальных единиц преимущественно классификационного типа. Для скорректированного вербального портрета была выбрана характеристика из другой семантической группы, которая находится на том же уровне значимости и используется преимущественно в градуальной форме (*“закрывается быстрее”*). Такой дескриптор должен способствовать применению способа *“сравнение с классами объектов”*.

Вербальный портрет звука *“Дверь 5”*

Для этого звука наиболее отличительным был дескриптор *“дверь дешевых “Жигулей”*” (классификационная форма описания целевого объекта). Для скорректированного вербального портрета была выбрана более обобщенная формулировка (*“машина более низкого класса”*), которая способствует использованию способа *“сравнение с классами объектов контекста”*, а не поиску объекта, обладающего только данным конкретным признаком.

Аналогично дескриптор, относящий целевой референт к классу *“металлические призывки”*, был заменен на дескриптор *“больше дребезга в конце”*, выбранный из вербальных единиц той же семантической группы, но способствующий сравнению применительно к классу объектов, а не выявлению некоторой уникальной характеристики звука.

Дескриптор *“закрывается жестко”* (классификационная форма описания целевого референта) также переформулирован таким образом, чтобы способствовать сравнению с классами объектов (*“закрывается жестче”*).

Последний дескриптор *“дверь разболтана”*, который отражает уникальную специфику только звука *“Дверь 5”*, был заменен на характеристику другой семантической группы (*“громкость”*). Вербальные единицы этой группы оказались настолько же значимыми по частотности, но использовались преимущественно в градуальной форме, что позволило нам выбрать формулировку *“дверь закрывается громче”* (способ *“сравнение с классами объектов”*).

Таким образом, подтвердилось, что ситуация идентификации в рамках всего контекста сравниваемых объектов требует более тщательного выбора дескрипторов для их описаний. Эмпирическая классификация способов сравнения в ситуации референтного общения [8] оказалась эффективным инструментом для построения адекватных вербальных портретов.

Полученные результаты позволили нам сформулировать некоторые принципы формирования дескрипторов для вербального портрета, предназначенного для передачи информации об объекте, который необходимо выбрать из контекста аналогичных. Речь идет о такой формулировке дескриптора, которая будет отражать способы сравнения и описания объектов, которые характерны именно для ситуации восприятия объектов в контексте аналогичных (а не для ситуации сравнения только двух объектов, из которых один является целевым). Как мы уже показали, процедура парного сравнения необходима для построения исходных вербальных портретов, поскольку только в такой процедуре возможно выполнить основное условие получения адекватных вербализаций — сравнение каждого изучаемого объекта с каждым [6; 8; 18]. В таких условиях получают сбалансированные вербальные данные относительно каждого из изучаемых объектов, что позволяет количественно сопоставить их характеристики. Но обнаружилось, что такие исходные вербальные портреты не всегда оказываются достаточно информативными для однозначного выбора представленного портретом объекта из набора других объектов. Необходима дополнительная корректировка дескрипторов вербальных портретов, которая, как показали наши эксперименты, может позволить повысить качество передаваемой в вербальном портрете информации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В этой статье обсуждались результаты экспериментов, направленных на определение таких способов построения вербальных портретов, которые обеспечивают адекватное распознавание людьми звуков, характеристики которых заложены в соответствующих вербальных портретах. Было показано, что в зависимости от конкретных задач исследования необходим определенный компромисс в выборе метода получения исходных вербальных данных и процедур оценки их адекватности. Мы постарались показать возможность компромисса между двумя способами построения вербальных портретов. Он заключается в том, что основа вербального портрета закладывается при обработке данных, полученных в процедуре парного сравнения объектов. Выбранные для этой процедуры критерии позволяют получить достаточный объем статистически значимых признаков объекта, при этом остается возможность их корректировки или замены без потери значимости.

Полученные эмпирические результаты дают основания для установления определенной после-

довательности этапов выбора способа описания (дескриптора “X”) на основании вербальных данных, полученных в ситуации парного сравнения.

Этап 1. Анализ соотношения показателей использования дескриптора “X” для обозначения сходства (Nx_{sim}) или различия (Nx_{dif}). Дескриптор “X” (например, дескриптор “звук громкий”, выделенный из описания “первый звук громкий”) включается в вербальный портрет, если соблюдено условие $Nx_{dif} > Nx_{sim}$ ($p < 0.05$). Включение в вербальный портрет дескрипторов, обозначающих сходство сравниваемых объектов (например, “оба звука громкие”), будет приводить к снижению “оригинальности” вербального портрета.

Этап 2. Среди описаний, характеризующих различия (dif), анализируется соотношение показателей использования дескриптора “X” в градуальной (Nx_{gra}) или классификационной (Nx_{cla}) форме. Если $Nx_{cla} > Nx_{gra}$ ($p < 0.05$), то для вербального портрета выбирается термин “X” (например, “звук неприятный”). Если $Nx_{cla} < Nx_{gra}$ ($p < 0.05$), то для вербального портрета выбирается термин “более (менее) X” (например, “звук более неприятный”).

Этап 3. Среди описаний, характеризующих различия (dif), анализируется соотношение присутствия характеристики, обозначаемой дескриптором “X” (Nx_{yes}), или ее отсутствия (Nx_{no}). Дескриптор “X” (например, “слышны металлические призвуки”) оставляется в вербальном портрете, если $Nx_{yes} > Nx_{no}$ ($p < 0.05$). Негативный эквивалент дескриптора “X” (например, “нет металлических призвуков”) оставляется в вербальном портрете, если $Nx_{yes} < Nx_{no}$ ($p < 0.05$).

Таким образом, предлагаемые принципы корректировки или замены дескрипторов вербального портрета заключаются прежде всего в изменении их формулировки, не только позволяющей искать объект, соответствующий той или иной характеристике, но и побуждающей сравнивать, группировать и отбрасывать объекты внутри данного набора. Экспериментальная проверка применения этих принципов показала возможность повышения информативности вербальных портретов, скорректированных таким образом. Нам представляется, что такой подход дает перспективу дальнейшей операционализации методов анализа текстов с целью создания вербальных портретов, которые позволят людям адекватно обмениваться содержанием воспринимаемого качества окружающих их объектов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ломов Б.Ф. Особенности познавательных процессов в условиях общения // Психологический журнал. 1980. № 5. С. 26–42.
2. Ломов Б.Ф. Методологические и теоретические проблемы психологии. М.: Наука, 1984.
3. Носуленко В.Н. Психофизика восприятия естественной среды. Дисс. ... д-ра психол. наук. М., 2004.
4. Носуленко В.Н. Психофизика восприятия естественной среды. Проблема воспринимаемого качества. М.: Изд-во “Институт психологии РАН”, 2007.
5. Носуленко В.Н., Самойленко Е.С. Индуктивный анализ в рамках перцептивно-коммуникативного подхода // Актуальные проблемы теоретической и прикладной психологии: традиции и перспективы / Под ред. А.В. Карпова. Ярославль: ЯрГУ, 2011. С. 366–370.
6. Носуленко В.Н., Самойленко Е.С. “Познание и общение”: системная исследовательская парадигма // Психологический журнал. 2012. Т. 33. № 4. С. 5–16.
7. Носуленко В.Н., Самойленко Е.С. Реконструкция воспринимаемого качества акустического события по его вербальным описаниям // Экспериментальная психология. 2013. Т. 6. № 3. С. 74–82.
8. Самойленко Е.С. Проблемы сравнения в психологическом исследовании. М.: Изд-во “Институт психологии РАН”, 2010.
9. Самойленко Е.С., Носуленко В.Н., Мелкумян Т.А. Роль вербально выраженного сравнения объектов в субъективной оценке степени их сходства // Экспериментальная психология. 2010. Т. 3. № 3. С. 93–109.
10. Самойленко Е.С., Носуленко В.Н., Старикова И.В. Феномен сравнения в процессе референтного общения // Экспериментальная психология. 2012. Т. 5. № 2. С. 39–62.
11. Теплов Б.М. Об объективном методе в психологии. М.: Изд-во АПН РСФСР, 1952.
12. Krauss R.M., Chiu C.-Y. Language and social behavior / Eds. D. Gilbert, S. Fiske, G. Lindsey // Handbook of Social Psychology. V. 2. P. 41–88. Boston: McGraw-Hill, 1998.
13. Krauss R.M., Weinheimer S. Changes in reference phrases as a function of frequency of usage in social interaction // Psychonomic Science. 1964. № 1. P. 113–114.
14. Krauss R.M., Weinheimer S. Concurrent feedback, confirmation, and the encoding of referents in verbal communication // Journal of Personality and Social Psychology. 1966. V. 4. № 3. P. 343–346.
15. Krauss R.M., Weinheimer S. Effect of referent similarity and communication mode on verbal encoding // Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior. 1967. V. 6. № 3. P. 359–363.

16. *Nosulenko V., Parizet E., Samoylenko E.* Identification des bruits des portes des véhicules selon leurs portraits verbaux // CFA 2014, Poitiers, 2014. P. 651–657.
17. *Parizet E., Guyader E., Nosulenko V.* Analysis of car door closing sound quality // *Applied Acoustics*. 2008. № 69 (1). P. 12–22.
18. *Samoylenko E., McAdams S., Nosulenko V.* Systematic analysis of verbalizations produced in comparing musical timbres // *International Journal of Psychology*. 1996. № 31 (6). P. 255–278.

RECOGNITION OF COMPLEX SOUNDS BY THEIR VERBAL PORTRAITS²

V. N. Nosulenko*, E. S. Samoylenko**

*Institute of Psychology, Russian Academy of Sciences;
129366, Moscow, Yaroslavskaya str., 13, Russia.*

**ScD (Psychology), Chief Researcher, Laboratory of Cognitive Processes and Mathematical Psychology.
E-mail: valery.nosulenko@ipras.ru*

***ScD (Psychology), Chief Researcher, Laboratory of Cognitive Processes and Mathematical Psychology.
E-mail: elena.samoylenko@ipras.ru*

Received 14.04.2020

Abstract. We study the principles of constructing such descriptions (verbal portraits) of perceived complex sounds that would allow other people to recognize these sounds. In the framework of the approach of the perceived quality of the natural environment, a statement has been formulated that the source of information about subjectively significant characteristics of objects is free verbalizations obtained by the perception and comparison of different objects. Experiments were performed to recognize sounds by their verbal portraits in two situations (when pairwise listening and when listening in context). It is shown that a verbal portrait of sound, constructed according to its pairwise comparison with other sounds, turns out to be quite informative when it is recognized in a situation of listening to it paired with another sound. At the same time, in a situation of sound recognition when listening to it in the context of more than two similar sounds, such verbal portraits turned out to be much less informative. The principles of adjusting descriptors in verbal portraits are proposed, which are based on such changes in descriptor wording that will facilitate the use of a comparison method that is typical for the perception of an object in a similar context, and not for its pairwise listening situation. The effectiveness of such descriptor changes has been experimentally proven.

Keywords: perception, sound, communication, comparison, free verbalizations, perceived quality, verbal portrait, perceptual reconstruction.

REFERENCES

1. *Lomov B.F.* Osobennosti poznavatel'nykh protsessov v usloviyakh obcheniya. *Psikhologicheskii zurnal*. 1980. № 5. P. 26–42. (In Russian)
2. *Lomov B.F.* Metodologicheskie i teoreticheskie problem psikhologii. Moscow: Nauka, 1984. (In Russian).
3. *Nosulenko V.N.* Psihofizika vospriyatija estestvennoj sredy. Diss. ... d-ra psikhol. nauk. Moscow: Institut psikhologii RAN, 2004. (In Russian)
4. *Nosulenko V.N.* Psihofizika vospriyatija estestvennoj sredy. Problema vosprinimaemogo kachestva. Moscow: Izd-vo "Institutpsikhologii RAN", 2007. (In Russian)
5. *Nosulenko V.N., Samoylenko E.S.* Induktivnyj analiz v ramkah perceptivno-kommunikativnogo podhoda. Aktual'nye problem teoreticheskoy i prikladnoj psikhologii: tradicii i perspektivy. Ed. A.V. Karpova. Jaroslavl': JarGU, 2011. P. 366–370. (In Russian)
6. *Nosulenko V.N., Samoylenko E.S.* "Poznanie obshhenie": sistemnaja issledovatel'skaja paradigmat. *Psikhologicheskii zhurnal*. 2012. V. 33. № 4. P. 5–16. (In Russian).
7. *Nosulenko V.N., Samoylenko E.S.* Rekonstrukcija vosprinimaemogo kachestva akusticheskogo sobytija po ego verbal'nym opisaniyam. *Jeksperimental'naja psikhologija*, 2013. V. 6. № 3. P. 74–82. (In Russian)

² The study was carried out within the framework of the State Assignment, project No. 0159-2020-0009 "Multidimensionality of cognitive processes in communication". Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation.

8. *Samoylenko E.S.* Problemy sravneniya v psihologicheskom issledovanii. Moscow: Izd-vo "Institut psihologii RAN", 2010. (In Russian)
9. *Samoylenko E.S., Nosulenko V.N., Melkumyan T.A.* Rol' verbal'no vyrazhennogo sravneniya ob'ektov v sub'ektivnoj otsenke stepeni ikhskhodstva. *Ekspperimental'naya psichologiya*. 2010. V. 3. № 3. P. 93–109. (In Russian)
10. *Samoylenko E.S., Nosulenko V.N., Starikova I.V.* Fenomen sravneniya v processe referentnogo obshheniya. *Ekspperimental'naya psichologiya*, 2012. V. 5. № 2. P. 39–62. (In Russian)
11. *Teplov B.M.* Ob ob'ektivnom metode v psikhologii. Moscow: Izd-vo "APN RSFSR", 1952. (In Russian)
12. *Krauss R.M., Chiu C.-Y.* Language and Social Behavior. Eds. D. Gilbert, S. Fiske, G. Lindsey. *Handbook of Social Psychology*. V. 2. P. 41–88. Boston: McGraw-Hill, 1998.
13. *Krauss R.M., Weinheimer S.* Changes in reference phrases as a function of frequency of usage in social interaction. *Psychonomic Science*. 1964. № 1. P. 113–114.
14. *Krauss R.M., Weinheimer S.* Concurrent feedback, confirmation, and the encoding of referents in verbal communication. *Journal of Personality and Social Psychology*. 1966. V. 4. № 3. P. 343–346.
15. *Krauss R.M., Weinheimer S.* Effect of referent similarity and communication mode on verbal encoding. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*. 1967. V. 6. № 3. P. 359–363.
16. *Nosulenko V., Parizet E., Samoylenko E.* Identification des bruits des portes des véhicules selon leurs portraits verbaux. *CFA 2014, Poitiers*, 2014. P. 651–657.
17. *Parizet E., Guyader E., Nosulenko V.* Analysis of car door closing sound quality. *Applied Acoustics*. 2008. № 69 (1). P. 12–22.
18. *Samoylenko E., McAdams S., Nosulenko V.* Systematic analysis of verbalizations produced in comparing musical timbres. *International Journal of Psychology*. 1996. № 31 (6). P. 255–278.