

В. Н. Носуленко
А. Н. Харитонов

В. Н. НОСУЛЕНКО, А. Н. ХАРИТОНОВ

ЖИЗНЬ СРЕДИ ЗВУКОВ

ЖИЗНЬ СРЕДИ ЗВУКОВ

психологические
реконструкции



В. Н. Носуленко

А. Н. Харитонов

ЖИЗНЬ СРЕДИ ЗВУКОВ
психологические реконструкции

Москва
2018

УДК 159.9
ББК 88
Н 84

Все права защищены. Любое использование материалов данной книги полностью или частично без разрешения правообладателя запрещается

Рецензенты:

А. А. Гостев — доктор психологических наук, профессор
В. И. Панов — доктор психологических наук, член-корреспондент РАО

Н 84 Носуленко В. Н., Харитонов А. Н.

Жизнь среди звуков: психологические реконструкции. — М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2018. — 422 с.

ISBN 978-5-9270-0378-5

УДК 159.9
ББК 88

В монографии обсуждаются вопросы эмпирического исследования современной акустической среды, роли информационно-коммуникационных технологий в эволюции системы слух — акустическая среда, а также техногенные тенденции в динамике городской акустической среды. Особое внимание уделяется вопросам сохранения данных о составе окружающей человека акустической среды. Рассматриваются вопросы создания «музея» акустической среды как элемента программы сохранения культурного наследия. Особенности предлагаемого подхода заключаются не только в выработке психологически обоснованных технологий записи естественных звуковых событий (сохранения «отпечатков» естественной среды), но и в сохранении характеристик их восприятия людьми. Такая психологическая «реконструкция» звуковой среды экспериментально обеспечивается методами, разработанными в рамках парадигмы воспринимаемого качества. Рассматриваются вопросы психологической реконструкции акустических событий прошлого, а также перспективы реконструкции акустической среды по данным об эволюции акустической функции человека и животных.

На обложке: скульптура у входа в лабораторию акустических вибраций
Национального института прикладных наук Франции, г. Лион
(LVA, INSA de Lyon)

*Исследование выполнено в рамках госзадания, проект ФАНО
№ 0159-2018-0010 «Многомерность познавательных процессов в общении»*

© ФГБУН Институт психологии РАН, 2018

ISBN 978-5-9270-0378-5

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	9
---------------	---

Раздел 1 АКУСТИЧЕСКАЯ СРЕДА: НАШЕ КУЛЬТУРНОЕ НАСЛЕДИЕ

Глава 1. «Загрязнение» акустической среды.....	33
Глава 2. Звуковой ландшафт.....	39

Раздел 2 МНОГООБРАЗИЕ ЗВУКОВ АКУСТИЧЕСКОЙ СРЕДЫ

Глава 3. Излучаемый звук.....	61
Глава 4. Слушаемый звук.....	71
Глава 5. Звук в пространстве—времени.....	87

Раздел 3 «ПСИХОЛОГИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ» СОБЫТИЙ АКУСТИЧЕСКОЙ СРЕДЫ

Глава 6. Проблема экспериментального моделирования.....	101
Глава 7. Парадигма воспринимаемого качества.....	111
Глава 8. «Измерение» составляющих воспринимаемого качества.....	123

Раздел 4
ТЕХНОЛОГИИ СОХРАНЕНИЯ И ПРЕОБРАЗОВАНИЯ
АКУСТИЧЕСКОЙ СРЕДЫ

Глава 9. Акустическая среда во «вторичном» звуковом поле	139
Глава 10. Участники процесса сохранения акустической среды	153
Глава 11. Расширенная звуковая среда	165

Раздел 5
ВОСПРИНИМАЕМОЕ КАЧЕСТВО
ГОРОДСКОЙ АКУСТИЧЕСКОЙ СРЕДЫ

Глава 12. Состав акустической среды города	177
Глава 13. Восприятие событий акустической среды города	203

Раздел 6
МОДЕЛИРОВАНИЕ АКУСТИЧЕСКИХ СОБЫТИЙ
И РЕКОНСТРУКЦИЯ
ИХ ВОСПРИНИМАЕМОГО КАЧЕСТВА

Глава 13. Моделирование полимодальных событий в эксперименте	223
Глава 14. Реконструкция воспринимаемого качества звука по вербальным портретам	237
Глава 15. Социокультурная специфика воспринимаемого качества акустического события	257

Раздел 7
СОХРАНЕНИЕ И РЕКОНСТРУКЦИЯ
ЗВУКОВОЙ СПЕЦИФИКИ
ЕСТЕСТВЕННОЙ СРЕДЫ

Глава 16. Сохранение физической модели звука	273
Глава 17. Архивирование звуков	279
Глава 18. Звуковая идентичность	287
Глава 19. Археологическая реконструкция звуковых ландшафтов	295

Раздел 8
О ВОЗМОЖНОСТЯХ РЕКОНСТРУКЦИИ ПСИХИКИ
ОРГАНИЗМОВ МИНУВШИХ ЭПОХ

Глава 20. Естественнонаучные основания палеопсихологических реконструкций	309
Глава 21. Основные принципы и понятийный аппарат палеопсихологических реконструкций	317
Глава 22. Основы метода палеопсихологической реконструкции	329

Раздел 9
ПАЛЕОРЕКОНСТРУКЦИЯ ЗВУКОВЫХ ЛАНДШАФТОВ
И СОБЫТИЙ В ФИЛОГЕНЕЗЕ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

Глава 23. Акусматическая концепция слуха	343
Глава 24. Материалы для акусматических палеорекопструкций	355
Глава 25. Проблемное поле и перспективы палеоакустических реконструкций	373
Заключение	381
Литература	393

Нашим детям и внукам посвящается

Будущие поколения вправе требовать от нас сохранения естественной звуковой среды.

R. Murray Schafer, 1979

ВВЕДЕНИЕ

В 1989 г. на международном конгрессе прикладной психологии (г. Киото, Япония) под председательством Курта Павлика, в то время президента Международного союза психологических наук (IUPsyS), был организован симпозиум «Психологические измерения в глобальных процессах», на котором один из авторов этой книги предложил исследовательскую программу, направленную на изучение психологических аспектов взаимодействия человека и акустической среды (Носуленко, 1992; Nosulenko, 1991). В период с 1992 по 1996 гг. под эгидой ЮНЕСКО реализовывался международный проект PAGED (Perception and Assessment of Global Environmental Changes), в рамках которого были апробированы многие из предложенных подходов и методов (Pawlik et al., 1996). В 1988 г. по инициативе Института психологии АН СССР в структуре АН СССР был создан межведомственный Коллектив «Человек–Техника–Акустическая среда» (Носуленко, 1989а), деятельность которого была ориентирована на междисциплинарные исследования по проблемам взаимодействия человека и акустической среды. Различные организационные формы, используемые в этой деятельности, позволяли объединить на общих теоретических основаниях исследования, ведущиеся представителями технических, естественных, гуманитарных и общественных научных дисциплин. Многочисленные исследовательские программы Коллектива были нацелены прежде всего на изучение психических процессов, связанных с глобальными изменениями в акустической среде.

Обосновывая необходимость изучения «человеческого измерения» в глобальных экологических процессах, К. Павлик выделил ряд методологических трудностей организации исследования

(Павлик, 1992; Pawlik, 1990, 1991). Среди них на первый план выходит проблема междисциплинарности. Изменения окружающей среды, как глобальные, так и региональные, не укладываются в рамки традиционных научных дисциплин. При этом методы сбора данных, стандарты построения и проверки моделей, а также формирования научных концепций и конструирования теорий для разных групп дисциплин, которым приходится взаимодействовать при изучении глобальных изменений (науки о Земле, биологические науки и социальные науки), оказываются в значительной мере отличными друг от друга. Например, науки о Земле оперируют значительно большими пространственными и временными единицами анализа по сравнению с теми, которые используются социальными науками. Организация междисциплинарного исследования с использованием методов разных научных дисциплин таким образом, чтобы исследование отвечало принятым стандартам «научности», является сама по себе нетривиальной задачей для представителей разных научных направлений. Как отмечает К. Павлик, процессы глобальных изменений бросают вызов и внутридисциплинарному психологическому исследованию с точки зрения когнитивной, поведенческой психологии и нейропсихологии. В исследованиях межведомственного Коллектива АН СССР «Человек—Техника—Акустическая среда» была сделана попытка ответить на этот вызов. Кроме психологов, в работе Коллектива участвовали специалисты разных областей акустики (музыкальная акустика, архитектурная акустика, биоакустика и т. д.). В программу были включены музыканты и экологи, этнографы, специалисты по электроакустике и звукорежиссеры, разработчики звуковой техники, работники массмедиа и коммуникации. Было показано, в частности, что психологические понятия могут стать языком, связующим специалистов разных областей науки (Носуленко, 1988b, 1989a, 1991, 1992).

Другая трудность организации исследования глобальных изменений заключается в том, что эти исследования должны быть действительно глобальными, т. е. международными. Изменения окружающей среды не прекращаются на границах стран или континентов. Чтобы обеспечить успешность исследований глобальных изменений, необходимо организовать интенсивные и симметричные сотрудничество и обмен (методами, данными и исследователями) внутри и между географическими регионами и странами. А если говорить о «психологическом измерении» глобальных процессов, то вопросы социокультурного контекста и межкультурных различий становятся особо острыми и требуют выхода за пределы локального иссле-

дования. Эти вопросы касаются и проблем взаимодействия человека и акустической среды, решение которых осуществлялось нами при активном международном сотрудничестве. Так, в период с 1988 по 2010 гг. под нашим руководством выполнялся российско-французский проект «Человек—акустическая среда», поддержанный Фондом «Дом наук о человеке (FMSH, Франция) и Институтом психологии РАН, а позднее (2008—2010) Российским гуманитарным научным фондом (РГНФ).

В процессах взаимодействия человека с изменяющейся окружающей средой обнаруживаются две взаимосвязанные тенденции. Первая касается изменений среды, определяемых человеческой деятельностью. Вторая тенденция показывает, что большая часть изменений в среде приводит к изменениям самого человека, его психологических качеств. Если говорить об акустической составляющей окружающей среды, то эти две тенденции проявляются наиболее очевидно. Акустическая среда все больше зависит от деятельности человека, в результате которой появляются новые звуки, а привычные звучания пропадают или меняются. Эти изменения, в свою очередь, влияют на содержание слуховых эталонов и на другие качества восприятия.

Для изучения психологических аспектов изменений в окружающей среде особую актуальность приобретает задача эмпирического исследования в естественных условиях жизни и деятельности человека. Такая задача требует рассмотрения изучаемых феноменов в системе «человек—окружающая среда» (Панов, 2005, 2014). Причем под окружающей средой следует понимать как предметную, так и социальную среду, в которых человек реализует свою деятельность. Подобная «экологизация» эмпирического исследования сопряжена с рядом проблем теоретического и методологического плана. В этой связи В. И. Панов показал особую методологическую позицию, в соответствии с которой психика рассматривается «как форма бытия, порождаемая в виде системного качества в процессе деятельного взаимодействия человека с окружающим миром» (Панов, 2005, с. 430—431).

Павлик в своем анализе выделяет пять психологических характеристик, которыми могут быть объяснены реакции человека (или их отсутствие) на глобальные изменения в окружающей среде (Павлик, 1992; Pawlik, 1991).

- 1) Низкое соотношение сигнал/шум в глобальных изменениях.** Общие тенденции, характеризующие конкретные изменения в окружающей среде (например, климатические изменения),

оказываются относительно медленными по отношению к «шуму», например, суточных изменений температуры. Для человека не всегда оказывается возможным почувствовать и оценить эти тенденции, т. е. физические «сигналы» происходящих изменений лежат много ниже порогов различения человеческой сенсорики и памяти. Из-за низких соотношений сигнал/шум физические параметры глобальных изменений недоступны непосредственному восприятию человеком и, соответственно, на них нет прямой реакции. Автор считает, что люди могут реагировать на глобальные изменения различных переменных величин только опосредованно, на основе данных долговременных измерений. Эти данные могут быть доступны как вторичные сообщения о результатах исследований, обобщенных для профессионалов и широкой публики. Вывод Павлика таков: «Восприятие человека и его реакция на глобальные изменения является предметом не психофизики сенсорных систем, а социальной коммуникации» (Pawlik, 1991, p. 560). Поэтому и психологические исследования глобальных изменений должны ориентироваться, по его мнению, скорее на изучение процессов социальной коммуникации и поведенческих механизмов, чем, скажем, на анализ психофизических закономерностей восприятия какого-либо параметра окружающей среды. В этой книге мы покажем, как эти тезисы соотносятся с проблемами изучения изменений в акустической среде. Мы также предложим новый подход, позволяющий решать возникающие проблемы в рамках психофизической парадигмы.

- 2) **Высокая степень маскировки и отсроченности причинно-следственных связей.** Временной интервал между действиями человека и их различными влияниями на изменения окружающей среды может измеряться десятилетиями и часто превышает время жизни одного поколения. Как следствие этого деятельность людей крайне редко управляется результатами их воздействия на окружающую среду. Поэтому, как делает вывод Павлик, «модификация такой деятельности должна опираться на коммуникативные средства, чтобы сократить этот неизбежный временной градиент — прежде всего на профессионально ориентированные сообщения и сообщения для широкой общественности, эффективно информирующие людей о причинно-следственных связях их поведения, которые превосходят возможности непосредственного человеческого восприятия» (Pawlik, 1991, p. 560). Это является еще одной приоритетной областью исследования психологичес-

ких измерений взаимодействия человека и среды. Длительные временные интервалы, связывающие человеческие действия и их последствия в глобальных изменениях, проявляются также в отсроченном поощрении. И здесь особую роль играют межкультурные различия в восприятии окружающей среды и в понимании значимости реагирования на происходящие изменения окружения. Изучая взаимодействие человека и акустической среды, мы особо остановимся на всех этих вопросах. Будет продемонстрировано, в частности, что проникновение цифровых технологий в современную акустическую среду привело к резкому сокращению временного интервала между действиями людей и результирующими изменениями в среде.

- 3) **Проблемы психофизики низковероятностных событий.** Как показали исследования по субъективным вероятностям, люди систематически недооценивают относительную частоту редких событий (Tversky, Kahnemann, 1973). Психологический анализ восприятия глобальных изменений должен вскрыть когнитивные механизмы, лежащие в основе субъективной оценки и восприятия редких событий, в особенности в связи с формированием отношения к этим событиям и соответствующего поведения. Это является еще одной областью, в которой лабораторное экспериментирование, полевые исследования и наблюдения будут связаны как в методологическом, так и в теоретическом плане.
- 4) **Социальная дистанция между агентами и «жертвами» глобальных изменений.** Процессы глобальных изменений в окружающей среде протекают на значительных временных и пространственных расстояниях между участвующими субъектами. Поведение одного человека (или группы лиц) может повлиять на качество жизненной среды других людей, которые значительно удалены в пространстве и/или во времени. Поэтому не всегда можно обнаружить взаимосвязь в пространстве и во времени между агентами и жертвами: их действия на расстояниях субъективно и объективно далеко превосходят дистанции, на которых возможно целостное восприятие событий, характеризующих причину и следствие. Это расстояние между агентом и жертвой является еще одной, с психологической точки зрения неизбежной, характеристикой глобальных изменений в окружающей среде. А это определяет еще одно направление психологического исследования роли социальной коммуникации как средства удаленного воздействия на человека. В этой книге будет показано, что в изменениях акустической среды еще больше проявляется

разделение между лицами, ответственными за происходящие изменения, и их слушающими «жертвами».

- 5) **Субъективно низкая эффективность затрат на шадящее поведение в окружающей среде.** Способ, которым глобальные изменения окружающей среды оказываются зависимыми от человеческих действий (в качестве причин изменений или их модуляторов), обуславливают еще одну характеристику, опять-таки неизбежную с психологической точки зрения. Речь идет о внешне низкой эффективности затрат человеческой деятельности по исключению или минимизации возможных изменений. Удорожание автомобиля за счет совершенствования двигателя с целью снижения его шума воспринимается менее эффективным с точки зрения индивидуальных выгод потребителя. Переход на более дорогой способ звукозаписи, обеспечивающий лучшее качество и меньший негативный эффект для слуха, не всегда приветствуется слушателем, для которого восприятие звука плохого качества стало уже привычкой. Все эти вопросы также становятся весьма актуальными в условиях техногенных изменений акустической среды. Они определяют еще одну область приоритетных психологических исследований взаимодействия человека и акустической среды.

В свете всех отмеченных особенностей взаимодействия человека со средой в аспекте ее глобальных изменений уже не кажется удивительным (и не требует объяснения «закономерностью» или «плохим поведением») то, что реакция человека на эти изменения является такой, какая она есть: от малой до минимальной. Чтобы изменить существующее положение вещей, необходима четкая координация психологических исследований взаимодействия человека со средой. Как отмечает Павлик, такая координация «дает психологии значительный шанс сделать свой особый вклад в изучение человеческих измерений глобальных процессов в среде обитания» (Pawlik, 1991, p. 563).

В этой книге мы обсудим некоторые результаты наших исследований, направленных на решение такой задачи. В течение длительного периода мы анализировали глобальные процессы, происходящие в акустической среде, считая ее важнейшей составляющей экологической среды человека. Ключевым понятием для такого анализа является понятие взаимодействия. Оно характеризует как активность восприятия человеком качеств окружающей среды, так и роль самого человека в формировании этих качеств. Соответственно, взаимодействие человека и акустической среды описывается одновременно

в терминах, характеризующих физические (акустические) свойства среды, и в терминах, отражающих восприятие человеком внешних акустических событий. Это исходно предполагает междисциплинарность исследования и методическую триангуляцию подходов и методов исследования, выработанных в естественнонаучных дисциплинах и в психологических науках, а также, разумеется, «экологизацию» исследования, поскольку, как уже говорилось, речь идет о естественном окружении человека, в котором люди взаимодействуют с реальными звуковыми событиями, а не со стимулами, «изобретенными» для лаборатории. Здесь, очевидно, возникают значительные трудности эмпирического исследования, вызывающие необходимость интеграции качественных и количественных подходов. На их преодоление были направлены наши работы по выработке нового подхода, дающего возможность применения психофизической методологии в новых условиях. Методологическое обеспечение этого подхода выражается в парадигме воспринимаемого качества событий естественной среды.

Важная амбиция наших исследований, которую мы попытаемся показать в книге, касается определения практических путей сохранения акустической среды в историческом и культурном контексте, а также восстановления ее утерянных компонентов. И здесь опять обнаруживается двойственность задачи: сохранять и восстанавливать (реконструировать) среду надо как в смысле ее акустических свойств, так и в плане психологических качеств ее восприятия. Последнее означает «психологическую реконструкцию» звуковой среды, которая обеспечивается процедурами, разработанными в рамках парадигмы воспринимаемого качества. Актуальность задачи сохранения и реконструкции акустической среды возрастает в условиях глобальных изменений акустической среды, вызванных ускоренным развитием новых звуковых технологий (Носуленко, 2013; Носуленко, Самойленко, 2016b). Такое ускорение ставит проблемы акустической среды на особое место среди характеристик глобальных изменений, проанализированных Павликом. Революционное развитие технологий записи, воспроизведения и преобразования звука существенно сократило «дистанцию» между причиной происходящих изменений и их следствиями. Так, в последние десятилетия, в рамках жизни одного поколения, обнаруживаются такие качественные изменения в акустической среде, для реализации которых ранее требовалось 3–5 поколений. На этом фоне резко возрастает значимость акустической среды в экологической нише, которая необходима человеку для его выживания. А оценка и прогнозирование тенденций

изменения среды обитания, так же как и определение причин этих изменений, становится социально значимой задачей.

На протяжении всего своего развития человечество приспосабливалось к окружающей среде и меняло ее — не всегда в направлении улучшения качества жизни людей. Акустическая среда, являя собой важнейшую составляющую экологической среды, подвержена как непосредственным изменениям, связанным с целенаправленными действиями человека по производству звука, так и трансформациям, опосредованным другими видами человеческой деятельности. Изменения природного ландшафта, строительство зданий, появление новых транспортных средств, дорог и т. д. сопровождаются возникновением новых источников звука и меняет пространства, в которых звук распространяется.

Как уже говорилось, мы рассматриваем звук как необходимый для существования человека ресурс, такой же, как вода и воздух. Но вместе с тем акустическая среда содержит отпечатки не только природных и физических явлений, но и следы социальной и культурной специфики общества. Звук несет важную информацию для идентификации и локализации культурно ценных свойств событий и объектов окружения. Наличие звуковой среды, социокультурная специфика которой является общей для определенной группы людей, позволяет говорить о ней в терминах культурного наследия, которое необходимо сохранять. Поставленная нами задача сохранения акустической среды полностью соответствует духу конвенции ЮНЕСКО 2003 года, направленной на принятие мер с целью обеспечения жизнеспособности наследия, включая его идентификацию, документирование, исследование, сохранение, защиту, популяризацию, повышение его роли и т. д.

Эти вопросы социокультурной обусловленности акустической среды, ее рассмотрения как культурного наследия и возникающей в связи с этим проблемы сохранения наиболее ценных элементов звукового окружения рассматриваются в первом разделе книги. Разумеется, с ними связаны и все другие вопросы глобальных изменений в среде обитания, такие как загрязнение среды (акустической), управление ресурсами (звуковыми), опережающее (по отношению к ожиданиям пользователя) развитие новых технологий и т. д. Будет показана перспективность использования понятия «звуковой ландшафт» (soundscape), введенного Р. М. Шейфером (Schafer, 1979), для интерпретации процессов взаимодействия человека и акустической среды.

Второй раздел книги посвящен вопросам классификации всего многообразия звуков акустической среды. Один из способов такой

классификации заключается в дифференциации звуков по физическим характеристикам при рассмотрении звука как волны, излучаемой некоторым источником и распространяющейся в пространстве. Другой способ классификации предполагает в качестве основания использовать представление о звуке как об объекте слухового восприятия. Проблема заключается в объединении этих двух оснований для описания взаимодействия человека и акустической среды. Как будет показано, пространственные свойства звука, обуславливают одновременно его волновую природу (звук распространяется в пространстве) и характеристики предметного восприятия (звук локализуется в пространстве–времени). При этом важно учитывать полимодальный характер восприятия, а также найти возможности отражать это свойство в «физической модели» звука.

В третьем разделе обсуждаются некоторые методологические проблемы моделирования свойств окружающей человека среды (глава 6). Рассмотрены вопросы использования акустических технологий в задачах формирования (реконструкции) характеристик акустической среды, а также изучена роль этих технологий в сохранении экологической валидности результатов психологического исследования. Главы 7–8 посвящены описанию парадигмы воспринимаемого качества и ее инструментария применительно к задаче выявления и «измерения» значимых для человека составляющих акустической среды, их сохранения и реконструкции. В основе представлений о воспринимаемом качестве лежат идеи Б. Ф. Ломова о взаимосвязи познания и общения: общение определяет характер когнитивных процессов, а психика, в свою очередь, регулирует ход общения. При этом коммуникативная ситуация оказывается одновременно естественной ситуацией жизни человека и средством изучения когнитивно-коммуникативных процессов. Включение коммуникативной ситуации в структуру эмпирического исследования определяет парадигму воспринимаемого качества. Этот момент приобретает особую значимость для анализа процессов взаимодействия человека и акустической среды. Ведь акустическая среда в основе своей является средой коммуникации, а важнейшая функция слуховой системы заключается в обеспечении общения между людьми. В то же время поставленные нами задачи исследования требуют создания методов, работающих в условиях максимального приближения к естественным. Этим требованиям отвечает парадигма воспринимаемого качества, где, в отличие от традиционной психофизической парадигмы, анализ направлен не на получение зависимостей между искусственно моделируемым стимулом и впечатлениями чело-

века, а на установление связи между событиями повседневной жизни людей и воспринимаемым качеством этих событий. Применение такой парадигмы обеспечило экологическую валидность исследования. Таким образом, воспринимаемое качество становится своеобразным «измерительным инструментом» эмпирического исследования, позволяющим в коммуникативной ситуации раскрыть субъективный мир человека и оценить внешние явления с точки зрения отношения к ним субъекта. В основе такого «инструмента» лежит метод анализа вербализаций, продуцируемых человеком в общении при интерпретации воспринимаемых объектов или событий, а также многочисленные процедуры, позволяющие учитывать невербальное поведение людей и включенность контекста. Фактически выявление содержания воспринимаемого качества некоторого события является процессом «психологической реконструкции» этого события, т. е. реконструкции того, как индивид (или группа) воспринимали событие в определенном месте и в определенное время.

Вопросы применения современных технологий записи и воспроизведения звука для решения задач сохранения и реконструкции акустической среды обсуждаются в четвертом разделе. Эти технологии позволяют не только «консервировать» слышимые человеком звуки, но и преобразовывать их так, что они становятся неузнаваемыми. Их появление изменило отношение человека и к самой среде, в которой распространяется звук, поскольку они позволяют управлять ее пространственными свойствами. Особое внимание уделено проблеме неконтролируемого проникновения информационных технологий в процессы формирования акустического окружения людей, что создает риск негативных изменений в сенсорных способностях человека. Это подтверждено многочисленными эмпирическими данными. Современная акустическая среда становится «расширенной средой», где акустические события распределены в пространстве и времени в соответствии с представлениями субъектов, управляющих средой (разработчик звуковой аппаратуры, звукорежиссер, дизайнер звука). При этом слушателю отводится относительно пассивная роль. Проникновение звуковых технологий в процесс звукопроизводства все больше разделяет тех, кто управляет акустической средой, и слушателя, которые, по терминологии Павлика, становятся «действующими лицами и жертвами глобальных изменений в среде» (Pawlik, 1990, 1991).

Пятый и шестой разделы посвящены эмпирическим исследованиям, выполненным нами в рамках развития парадигмы воспринимаемого качества применительно к проблемам взаимодействия че-

ловека и акустической среды. Две работы, представленные в пятом разделе книги, касаются анализа различных составляющих городского звукового ландшафта.

В одной из них (глава 14) показаны результаты комплексного опроса жителей Москвы с использованием качественного и количественного инструментария (методов закрытых и открытых вопросов, метода незаконченных предложений, методов шкальных оценок и ранжирования). Интегральный анализ данных, полученных этими разными методами, позволил количественно сопоставить различные составляющие воспринимаемого качества акустической среды города и определить степень из эмоционального воздействия на респондентов. Одной из методических задач исследования являлась адаптация процедуры анализа устных вербализаций (Самойленко, 2010) для обработки письменных текстов, полученных методом незаконченных предложений.

Вторая работа (глава 13) также посвящена изучению восприятия городских шумов жителями мегаполиса. Однако здесь основной задачей было проверить возможности применения парадигмы воспринимаемого качества для проведения экспериментальных исследований звуков естественного окружения человека. В качестве акустических событий были выбраны звуки грузовика, прибывающего в жилой квартал для доставки продуктов в магазин, а также шумы, сопровождающие действия людей, которые осуществляют эту доставку. Все эти звуки записывались в реальных условиях, а затем ситуация их восприятия моделировалась в эксперименте. Участники эксперимента прослушивали всю запись события и в процессе такого непрерывного прослушивания идентифицировали, оценивали и обсуждали воспринимаемые действия погрузчика. Анализ вербализаций, полученных в такой коммуникативной ситуации, позволил выделить отдельные микроэпизоды акустического события и определить для каждого из них составляющие воспринимаемого качества. Эти микроэпизоды оказались относительно независимыми с точки зрения их восприятия слушателями, что позволило в дальнейшем использовать их как отдельные звуковые фрагменты в психоакустическом эксперименте. Соответственно, были выявлены акустические параметры, с которыми связаны основные составляющие воспринимаемого качества отдельного фрагмента. Полученные новые факты легли в основу практических рекомендаций по обеспечению комфортных условий жизни горожан.

В шестом разделе продолжается обсуждение возможностей экспериментального моделирования условий, в которых можно изучать

естественные ситуации взаимодействия человека и акустической среды.

В главе 13 это обсуждение акцентируется на вопросах полимодальности восприятия акустических событий. В эксперименте моделировалась ситуация внутри автомобиля, где участник подвергался комплексному воздействию среды: шуму двигателя и вибрации, которая поступала по двум каналам: через кресло и через руль автомобиля. Так же как и в исследовании городских шумов, шумы разных автомобилей и параметры вибрации записывались в реальных условиях, а затем воспроизводились на специальном стенде. Таким образом, ситуация эксперимента приближалась к естественной ситуации управления автомобилем. Исследование показало специфику воспринимаемого качества полимодальных событий. В вербальном портрете, в совокупности с другими данными психофизического измерения (предпочтения, оценки различия) количественно отражается иерархия составляющих воспринимаемого качества полимодального события.

Эксперименты, описанные в главе 14, направлены на выяснение возможностей сохранения воспринимаемого качества акустического события в вербальном портрете. Мы предположили, что вербальный портрет, являясь эмпирическим референтом воспринимаемого качества события, может быть использован как средство передачи содержания воспринимаемого качества от одного человека другому. В процессе такой передачи человек получает информацию о содержании события, представленного в вербальном портрете, и может идентифицировать это событие. В этом смысле речь идет о реконструкции восприятий события, т. е. о его «психологической реконструкции». Тестируемыми акустическими событиями были звуки шести закрывающихся автомобильных дверей, записанные в реальных условиях. Было проведено два исследования: в одном участники сравнивали и описывали характеристики звуков разных дверей. По результатам этих описаний строились обобщенные вербальные портреты каждого события. В втором экспериментальном исследовании другие участники должны были идентифицировать звуки, которым соответствуют сделанные в первых экспериментах описания. Результаты показали, что информация, заключенная в вербальном портрете некоторого звука, оказывается достаточной для передачи воспринимаемого качества звука: дескрипторы шумов, выработанные в одной группе участников, позволяют другим участникам эти шумы идентифицировать. Для этого достаточно наличие ограниченного числа дескрипторов, иногда одного. В этом же исследо-

вании был апробирован метод сокращения количества характеристик в вербальном портрете события без потери его информативности для идентификации этого события.

В главе 15 продолжается обсуждение вопросов психологической реконструкции акустических событий. Представлены результаты проверки возможностей реконструкции содержания воспринимаемого качества звуков повседневной акустической среды (шумы закрывающихся автомобильных дверей) по данным описаний, сделанных людьми, живущими в разных социокультурных контекстах. Эксперименты, такие же, как и описанные в главе 14, были организованы параллельно в двух странах — в России и во Франции. Такой межкультурный акцент был важен для понимания того, насколько вербальные портреты являются обобщенными и насколько возможна передача с одного языка на другой содержания воспринимаемого качества акустического события. Результаты показали, что перевод вербального портрета с русского на французский и наоборот в целом не меняет его информационного содержания: показатели правильной идентификации звуков в группах участников, использующих «оригинальные» портреты и портреты-«переводы», оказались относительно близкими. Вместе с тем обнаружена определенная культурная специфика в восприятии акустических событий слушателями разных культурных групп.

В седьмом разделе книги мы переходим к конкретному рассмотрению задач, требующих комплексного решения для сохранения и реконструкции акустической среды как культурного наследия: копирования акустических событий, создания технологий их воспроизведения, копирования и воспроизведения восприятия акустических событий (психологической реконструкции).

Сначала (глава 16) дается пример построения физической модели звука, соответствующей системе его субъективно значимых характеристик (его воспринимаемому качеству). На конкретных экспериментальных данных показано, что изменения характеристик воспринимаемого качества сложного звука связаны с однонаправленными изменениями целого комплекса акустических параметров. В то же время классические психофизические закономерности оказываются недостаточными для описания восприятия естественно-го звукового окружения.

В главе 17 кратко обсуждаются вопросы архивирования событий акустической среды. Создание звукового архива предполагает не только запись отдельных фрагментов акустической среды, но и разработку системы их классификации, а также выработку некоторых

общих требований к техническому обеспечению условий записи и хранения звуков. Даны примеры практической реализации такого подхода, в частности при создании международных баз звуков, звуковых архивов и онлайн звуковых карт. Представляя собой богатейший эмпирический материал, эти звуковые коллекции не сопровождаются данными, позволяющими реконструировать содержание воспринимаемого качества записанных событий в том виде, в котором оно могло быть в момент и в ситуации записи этих событий. А ведь именно в этом состоит специфика психологической реконструкции.

С проблемой психологической реконструкции связаны и вопросы «звуковой идентичности», которые рассматриваются в главе 18. Звуковая идентичность является тем показателем акустической среды, которым во многом определяется ее культурная специфика. Это то воспринимаемое качество акустического события, содержание которого оказывается специфическим для определенного места, пространства, времени и общим для «акустического сообщества» — группы живущих в этом месте людей. Дан краткий анализ исследований звуковой идентичности, обсуждаются вопросы реконструкции акустического пространства с целью восстановления свойств идентичности, измененных или утерянных в результате трансформаций акустической среды. Рассмотрены также вопросы «конструирования идентичности» звукового ландшафта, т. е. изменения среды, специально направленного на создание определенного воспринимаемого качества акустических событий у постоянных жителей или у посетителей данной местности.

Другое специальное направление реконструкции акустической среды связано с историческим анализом ее изменений (глава 19). Речь идет об «археологической реконструкции» звуковых ландшафтов. Это направление исследований получило развитие в связи с появлением мультимедийных технологий, делающих возможным поиск и восстановление звуковых следов прошлого, которые замаскированы более современным фоном или вообще исчезли во времени. «Археологическими» данными звуковой реальности могут быть самые разнообразные источники: литературные произведения и живопись, объекты, обнаруженные при археологических изысканиях, знания о составе флоры и фауны в данной местности, сведения о культурных особенностях людей, проживавших в то время в этой местности и т. д. Решая задачу такой реконструкции, исследователь отвечает на весьма специфический запрос общества, касающийся сохранения культурного наследия.

Еще более дерзкий вызов являются собой «палеопсихологические» реконструкции акустических событий. Палеопсихологический подход, возможностям которого в реализации идеи реконструкции звуков давно минувших эпох посвящены восьмой и девятый разделы этой книги, на сегодняшний день находится в стадии становления, хотя сведения, имеющие отношение к акустическим свойствам палеоландшафтов и эволюции слуха ископаемых организмов, накапливаются уже в течение многих десятилетий.

В отличие от психолога, который исследует современных ему человека и животных в естественных и лабораторных условиях, изменяет эти условия и производит измерения, палеопсихолог не имеет возможности вести прямые наблюдения. Материалом для палеоакустических исследований служат остатки жизнедеятельности вымерших организмов и самих животных и растений, следы былых биогеоценозов и целый ряд других данных, необходимых для восстановления отдельных элементов и воссоздания общей картины звучащей среды на определенном этапе геологической истории Земли. Затем исследователю необходимо соотнести такую картину с возможностями существовавших на изучаемом интервале времени организмов использовать компоненты этой среды для ориентировки и организации своего поведения. Поэтому для палеопсихолога особую ценность имеет дополнительный источник информации, обычно невостребованный в исследованиях, проводимых на современных объектах: данные об эволюционной истории исследуемых организмов, о становлении и развитии сенсорных, в данном случае акустических, и других систем этих организмов на протяжении интервалов времени, измеряемых десятками и сотнями миллионов лет.

Краткий очерк концепций и данных дисциплин естественнонаучного цикла, появление которых послужило толчком к развитию идеи палеореконструкций слуха той линии позвоночных животных, которая ведет к высшим млекопитающим и человеку, приводится в главе 20 и по ходу дальнейшего изложения — в последующих главах. Главы 21–22 посвящены теоретическому обоснованию и общей формулировке палеопсихологического метода, категориального аппарата и принципов палеопсихологических исследований. В главе 23 палеопсихологический подход конкретизируется применительно к генезису и эволюции акустических структур во взаимодействии с акустической средой и приводится акустическая концепция слуха, вокруг центрального концепта которой — «акусмы» — далее организуются данные, ха-

рактизирующие эволюционную историю акустических событий (глава 24).

В завершающей главе 25 последнего раздела книги рассматриваются некоторые проблемы создания палеореконструкций акустических событий. Картина, в общих чертах обрисованная в предыдущей главе, требует не только дополнения по мере накопления палеонтологических и других необходимых данных, но также и существенного уточнения, сужения до размеров конкретных палеобиоценозов и биотопов, включения входивших в них конкретных представителей ископаемых видов, реконструкции фрагментов их акустического поведения. Выдвигается предположение о возможности проявления следов архаичных, «древних» акусм у представителей разных современных биологических видов, предлагается процедура идентификации таких акусм и обсуждаются результаты пилотных экспериментальных исследований в этом направлении. Там же обсуждаются вопросы теоретических и эмпирических исследований эволюции слуховой функции и намечаются некоторые перспективы создания акустических палеореконструкций. С развитием этого направления авторы связывают возможности прогноза эволюции слуха человека и современных животных на отдаленную перспективу и разработку требований и ограничений к проектированию искусственных акустических сред. Как и археологические реконструкции, палеореконструкции со временем могут послужить основой для создания нового пласта человеческой культуры.

Представляемая монография подготовлена в лаборатории познавательных процессов и математической психологии Института психологии РАН и несет отпечаток коллективной работы, выполненной за последние 30 лет. Особо интенсивные коллективные исследования, прикладные проекты и глобальные перспективные программы выполнялись в период деятельности межведомственного Коллектива «Человек—Техника—Акустическая среда» (1988—1992 гг.). К сожалению, произошедшие в стране бурные политические события не способствовали развитию научно-практических исследований. Однако мы надеемся, что данная книга позволит развить многие идеи, которые зародились в то время и нашли некоторое продолжение сейчас. Авторы благодарны французским коллегам, интерес которых к российской психологии способствовал организации целого ряда комплексных исследований, некоторые результаты которых нашли отражение в книге. Очень важным оказалось сотрудничество с руководителем лаборатории акустических вибраций Института

прикладных исследований г. Лиона (LVA, INSA de Lyon), профессором Э. Паризе, который использовал предложенный авторами подход в ряде проектов лаборатории. Эта книга — плод общих усилий и тех, кто участвовал в проведении экспериментов, и тех, кто обсуждал их результаты, и тех, кто помогал готовить рукопись к печати. Мы признательны всем коллегам, оказавшим нам неоценимую помощь.

Раздел 1

АКУСТИЧЕСКАЯ СРЕДА: НАШЕ КУЛЬТУРНОЕ НАСЛЕДИЕ

Со звуком человек знакомится, еще не родившись. Еще не увидев света, ребенок слышит (и слушает!) окружающий мир. И, появившись на свет, погружается в звуковую среду столь естественно, что порой забывает о ее существовании. Это как земное притяжение — мы живем, не задумываясь о его роли в нашей жизни, и, только оказавшись в невесомости, осознаем значимость потери. Сходные ощущения испытывает человек, лишившийся привычной звуковой среды (например — в беззвучной камере). Звук нам необходим как воздух. И хотя обычно к шуму мы относимся враждебно, еще более невыносимой оказывается полная тишина.

Незаметность для самого человека его включенности во взаимодействие со звуковой средой и ее естественность не настолько безобидны, как это кажется на первый взгляд. Именно благодаря своим естественности и незаметности изменения акустической среды могут приводить к неожиданным изменениям в психических качествах человека.

Акустическая среда является составляющей экологической среды человека, и в ней формируется общая слуховая культура как одна из важнейших составляющих человеческой культуры в целом. Отличительная особенность современной акустической среды заключается в том, что ее свойства все в большей степени становятся зависимыми от деятельности самого человека. Появляются новые звуки, которые сопровождают работу технических устройств, являются результатом компьютерного синтеза или возникают вследствие изменений, вносимых системами звукозаписи и звукопередачи. Создаются новые технологии производства звука, применение которых увеличивает в акустической среде человека долю искусст-

венных звучаний, не ассоциирующихся с существующими в природе источниками звука. Особо следует отметить не столько сам факт появления новых технологий звука, сколько скорость, с которой эти технологии внедряются в жизнь современного человека. Достаточно сказать, что в течение трех последних десятилетий (т. е. в течение жизни одного поколения) сменилось несколько стандартов звукозаписи, а появление цифрового звука является подлинной революцией в этой области. Подобные тенденции, несомненно, сказываются на перцептивной сфере человека и могут привести к серьезным последствиям для его психики. Поэтому важной задачей становится систематическое изучение слухового восприятия и качеств акустической среды в условиях взаимодействия человека с объектами его естественного звукового окружения.

Исследования в области взаимодействия человека и акустической среды очень разнообразны, характеризуются прикладной направленностью и особой междисциплинарностью. Так, слуховое восприятие изучается не только в психологии, но и в целом ряде естественнонаучных дисциплин. В первую очередь речь идет об акустике, где субъективные качества звука используются для интерпретации данных акустических измерений. Специфические задачи акустики определили целый веер ее отраслей, таких, например, как музыкальная и архитектурная акустика, где результаты акустических разработок направлены на создание определенных эмоциональных состояний человека. Особое место занимает индустрия звукопроизводства, которая объединяет разработчиков, производителей звуковой техники и собственно систему формирования звука (радио, телевидение, звукозапись, озвучивание концертных залов и организация различных зрелищных мероприятий, средства массовой коммуникации и т. п.). Именно в рамках этой чрезвычайно замкнутой индустрии вырабатываются критерии того, какой звук должен услышать потребитель. И здесь же решаются вопросы оценки (субъективной экспертизы) качества разрабатываемой техники и качества формируемого с помощью этой техники звука.

Среди исследований взаимодействия человека и акустической среды можно выделить два основных, экологически направленных, подхода (рисунок 1.1).

Рассмотрение шумового воздействия на человека как фактора деградации среды обитания лежит в основе одного из них. Этот подход может быть назван подходом управления шумом (noise management). Шум является фактором деградации среды и, соответственно, против него должна вестись борьба (Amphoux, 2003; Brown, 2014).



Рис. 1.1. Два подхода к изучению акустической среды

Другой подход базируется на признании того, что звук является прежде всего ресурсом, таким же, как вода, воздух или почва. У звука есть и хорошие качества, а задача исследователя состоит в том, чтобы обозначить, а затем сохранить и подчеркнуть эти качества. Управление ресурсом предполагает его рациональное использование, защиту и усиление в случае необходимости. Оно фокусируется в первую очередь на обеспечении полезности ресурса для человека, а также на анализе его влияния на качество жизни как живущих сейчас, так и будущих поколений. Это означает борьбу не *против* шума, а *за* звуковую среду. Этот подход, который получает все большее распространение, называется чаще всего подходом создания «звуковых ландшафтов» (soundscape approach). Аналогичное представление о задачах исследования звуковой среды характерно для течения «Sound studies» (Le Guern, 2017). Однако, как показывает анализ литературы, проекты в области Sound studies являются относительно беспорядочными и в большинстве своем представляют инициативу отдельных исследователей. Тематика работ здесь четко не определена, покрывая области музыки и исследования звукового окружения как такового. Эти работы затрагивают одновременно звук и социально-экономическую сферу, ставя задачи, например, изучения этнических особенностей населения и анализа экономических вопросов контроля за состоянием акустической среды.

Интерес к таким подходам обнаруживается одновременно в гуманитарных, социальных и технических науках (Носуленко, 1988, 1989). Поэтому возникает потребность в разработке междисциплинарного методологического и концептуального аппарата, выходящего за границы традиционно выделенных дисциплин. Горизонты

исследований видятся в том, чтобы выявить социокультурные измерения взаимодействия между человеком и акустической средой. При этом звуковая составляющая среды может стать эвристическим критерием для учета социальных факторов при решении экономических вопросов.

Фундаментальное различие в разных подходах связано с тем, какие результаты воздействия звука на человека изучаются в первую очередь. В подходах, рассматривающих шумовое воздействие акустической среды, изучаются неблагоприятные воздействия среды на человека (или шире – на живую природу). Речь идет о звуках, вызывающих дискомфорт: нарушение сна, раздражение, неблагоприятные физиологические эффекты, прерывание коммуникации или когнитивных процессов и т. д. В отличие от этого подходы «звукового ландшафта» направлены на анализ звуков, оказывающих благоприятное влияние, от которых люди получают удовольствие, которые способствуют улучшению здоровья, повышению качества жизни или облегчению условий деятельности людей. Исследования в этой области в значительной степени направлены на выявление предпочитаемых звуков, но не только. Предмет интереса подхода «звукового ландшафта» может включать анализ привязанности людей к определенному месту жизни и деятельности, изучение возникновения чувства гармонии, или единения с природой благодаря восприятию звуков природной среды. При этом в разных местах и в различных контекстах человеческие предпочтения относительно звуков акустической среды могут сильно различаться.

Значительная часть исследований в рамках подхода «звукового ландшафта» касается изучения городской акустической среды. В частности, многие эмпирические методы таких исследований апробированы в рамках проекта, направленного на изучение акустической среды европейских городов (*Soundscape of European Cities and Landscapes*, 2013).

Рассмотрим подробнее – сначала результаты исследований проблемы шума, а затем перейдем к работам, ведущимся в рамках представлений о звуковых ландшафтах. Последние нас будут интересовать прежде всего в контексте задач сохранения и реконструкции акустической среды.

Глава 1

«ЗАГРЯЗНЕНИЕ» АКУСТИЧЕСКОЙ СРЕДЫ

В экологически направленных исследованиях взаимодействия человека и акустической среды большое внимание уделяется проблеме ее «загрязнения». Традиционно решение этой проблемы направлено на анализ влияния шума на человека. Еще в прошлом веке было показано негативное влияние шума на поведение человека, на особенности восприятия, памяти и других психических качеств (Alexandre, Barde, 1973; Campbell, 1983; Day, 1986; Lipscomb, 1978; Webster, 1978; и др.). При этом шумом обычно назывались звуки, являющиеся побочным результатом работы технических устройств (транспортные шумы, шумы механических производств и т. д.). Однако в последнее время к категории «шума» стали относить и некоторые звуки, продуцируемые с помощью современных технологий звукопередачи. Огромное количество исследований в этой области косвенно свидетельствует о массовом распространении таких технологий и возможности их негативного эффекта. Последнее подтверждается тем, что многие из работ выполнены по заказу общественных или правительственных организаций, занимающихся проблемами здоровья населения.

В этом контексте к категории шума стали относить и музыку в некоторых ситуациях ее воспроизведения (Blessner, 2007; Gutiérrez, Moledero, 2007; Petrescu, 2008). Громкая музыка сравнивается с наркотиком, который сначала приносит удовольствие, но затем вызывает привыкание, приводит к снижению слуховой чувствительности и, как следствие, к физиологическим и психологическим проблемам. Обнаружено, что даже при однократном прослушивании громкой музыки порог чувствительности временно смещается, а при постоянном опыте подобного слушания возможны необратимые изменения.

Так, в группу «профессиональных рисков» попали рок-музыканты, музыканты симфонических оркестров, а также специалисты по акустическому обеспечению зрелищных мероприятий (Bray, Szymanski, Mills, 2004; Jansson, Karlsson, 1983; Kahari et al., 2003; McBride et al., 1992; Sadhra et al., 2002; Stormer, Stenklev, 2007). В рекомендациях RNID (Королевский национальный институт изучения глухих, Великобритания) отмечается необходимость возлагать на организаторов музыкальных мероприятий ответственность за здоровье обслуживающего персонала (RNID, 2007). На правительственном уровне предложено контролировать музыкальные мероприятия, а организаторам этих мероприятий рекомендовано создавать зоны отдыха, защищенные от звука.

В этом же отчете (RNID, 2007) показана высокая вероятность снижения слуховой чувствительности и развития глухоты у пользователей персональных музыкальных плееров и мобильных телефонов. Наибольшему риску таких изменений подвергаются дети и подростки. Исследование, проведенное среди молодежи Англии, Шотландии и Уэльса, показало, что риски потери слуха связаны прежде всего с недостаточным информированием подростков о потенциальном вреде такого прослушивания музыки. Аналогичные выводы сделаны по результатам исследования, проведенного в США Советом по науке и здоровью населения (McCaffree, 2008). Данные других исследований, полученные на детях школьного возраста в Канаде и США, а также в Китае и большинстве стран Западной Европы также указывают на постоянное возрастание процента детей, у которых снижается слуховая чувствительность вследствие использования персональных музыкальных устройств, (Farina, 2007; Harrison, 2008; Peng, Tao, Huang, 2007; Wash, 2007). Это же отмечается в научном отчете Еврокомиссии по защите здоровья потребителя (Rydzynski, Jung, 2008).

Ряд исследований направлен на анализ рисков, которым подвергаются пользователи мобильных устройств во время выполнения какой-либо деятельности. Так, по заказу Бельгийского института дорожной безопасности (Belgian Road Safety Institute) проведено комплексное исследование связи между безопасностью дорожного движения и использованием МРЗ-плееров водителями (Meesmann, Voets, Tant, 2009). Показано, что мультимедийные устройства являются источником негативного шумового воздействия и существенно отвлекают внимание водителя во время управления транспортом.

Значительное количество экологически направленных исследований акустической среды посвящено вопросам ее изучения, мони-

торинга и трансформации. Такие работы ведутся, например, в направлении изменения акустического ландшафта населенных пунктов с целью улучшения его восприятия жителями (Brambilla et al., 2013; Davies et al., 2014; Ricciardi et al., 2015; Tardieu et al., 2008, 2015; и др.). По результатам исследований создаются, в частности, приборы для измерения и классификации шумов окружающей среды с точки зрения их предпочтения людьми. К этой же области можно отнести многочисленные работы по анализу содержания транспортных шумов, которые выполняются, в частности, при разработке автомобильной, авиационной и другой техники (Montignies, Nosulenko, Parizet, 2010; Nosulenko, Parizet, Samoilenko, 2000, 2013; Parizet, Amari, Nosulenko, 2007; Parizet, Guyader, Nosulenko, 2008; и др.). В этих работах обычно ставится задача определения физических (акустических) параметров звука, детерминирующих их психологическое (эмоциональное) воздействие на человека. Как правило, эта задача ставится достаточно узко в терминах разработчика соответствующей техники.

Среди прикладных исследований значительная часть работ связана с изучением восприятия звуков, синтезированных при помощи информационных технологий, или с оценкой качества звучания электроакустических систем и стандартизацией методов экспертной оценки (Azzali et al., 2004; Farina, Tronchin, 2005; Koehl, Paquier, 2008; Ugolotti, Gobbi, Farina, 2001). При этом задача оценки качества технологий звукопередачи ставится и решается обычно инженерами или акустиками. Несмотря на это, многие авторы достаточно продвинулись в развитии применяемых методов и процедур. В частности, они приходят к выводу о важной информативной роли вербальных данных.

При этом мы вынуждены констатировать, что революционный характер технологического развития общества по своим темпам опережает исследования, позволяющие прогнозировать возможный эффект внедрения новых технологий в повседневную жизнь человека. Идеи о создании новых устройств и об их функциях реализуются разработчиками на базе их собственных представлений о возможностях существующих технических решений и исходя из конъюнктуры рынка. А реальные психологические исследования влияния происходящих в среде изменений на человека осуществляются, как правило, уже тогда, когда соответствующие внедрения стали необратимыми.

Когда 23 октября 2001 г. Стив Джобс представлял новый ультрапортативный MP3-плеер, он произнес только одну, ставшую теперь знаменитой, фразу: «...iPod. Тысяча песен у вас в кармане» (цит. по: Галло, 2010, с. 57). Разумеется, до появления MP3-плееров сущест-

вовали относительно доступные персональные мобильные средства воспроизведения звука, как, например, кассетные и CD-плееры. Однако повсеместное внедрение формата MP3 в сочетании с новейшими разработками цифровых накопителей сделали обыденностью факт каждодневного прослушивания музыки в таком формате. Так, в 2008 г. было продано 246 миллионов портативных устройств, из которых около 165 миллионов составляли MP3-плееры (Rydzynski et al., 2008). А уже в 2009 г. в пользовании находилось более миллиарда MP3-плееров. Кроме того, любой современный мобильный телефон обладает такой функцией. Распространению формата MP3 способствовали также простота использования iPod, их ценовая доступность, а также возможность пополнения их содержания через интернет. Особую популярность музыка в формате MP3 приобрела среди детей и подростков (Ahmed et al., 2006; Désilets, 2007; Hammershoi, 2007). Это означает, что у нового поколения слушателей слуховой опыт будет во многом определяться свойствами соответствующих технологических «посредников». Вместе с тем никаких психологических исследований, предвещающих такое распространение новой технологии, проведено не было. Соответственно, и не было оценки возможных последствий.

Внедрение информационных технологий в процесс формирования акустической среды способствует увеличению в окружении человека доли «искусственных» звучаний, у которых нет выраженной отнесенности к реальным источникам предметного мира. Такое «виртуальное» расширение акустической среды сопряжено с формированием новой предметной области слуховых эталонов у людей, живущих в этой среде. Особенно существенны такие изменения среды, которые переводят ряд ее объектов из категории значимых, жизненно важных в незначимые или же меняют направленность значимости этих объектов на противоположную. Например, использование фрагмента широко известного музыкального произведения как сигнала мобильного телефона может перевести его из категории объектов эстетического наслаждения в категорию раздражающих звуков (шума). Как показали наши исследования, одни и те же звуковые события могут по-разному восприниматься людьми разных поколений, поскольку в течение последних десятилетий значительная часть в прошлом «искусственных» звучаний приобрела четкое предметное содержание и таким образом стала частью «естественной» акустической среды (Носуленко, 1988b, 2013).

Анализируя изменения среды, вызванные распространением акустических и информационно-коммуникационных технологий,

мы выделили несколько взаимосвязанных следствий, которые проявляются в особенностях восприятия человеком событий акустического окружения (Носуленко, 1992).

Это, во-первых, размытость предметного содержания звуков в их восприятии. Любой технический канал звукопередачи вносит изменения, снижающие точность распознавания звука, его отнесения к конкретному источнику. При этом появляется множество звучаний, которые ранее не существовали в естественном окружении человека и которые при восприятии должны быть соотнесены с определенным объектом или событием.

Во-вторых, усиливается рассогласование между перцептивной информацией, поступающей по каналам разных модальностей. Такого рода эффекты имеют место прежде всего при восприятии звуков, преобразованных цифровыми технологиями и воспроизводимых с помощью электроакустической техники. В этом случае обнаруживается прямое несоответствие между восприятием визуального контекста и акустического окружения.

В-третьих, быстрая смена звуковых эталонов в процессе человеческого развития. В современном мире изменения в звуковом окружении человека происходят намного быстрее, чем при предыдущих поколениях. Это приводит к нечетким звуковым эталонам в памяти человека и, соответственно, к снижению адекватности восприятия составляющих акустической среды. В результате обнаруживается неодинаковое развитие слухового восприятия у людей, принадлежащих к разным социокультурным контекстам, к разным поколениям и т. д.

Понятно, что результат технологических изменений в акустической среде может, как и результат любых других изменений, рассматриваться с двух сторон: как негативное («загрязняющее») воздействие на человека и как возможность появления факторов, оказывающих благоприятное влияние на жизнь людей. Соответственно, в первом случае мы стоим перед задачей борьбы с «загрязнением» акустической среды, а во втором — задача исследования заключается в определении тех условий, в которых новые звуки могут позитивно обогащать среду обитания.

Глава 2

ЗВУКОВОЙ ЛАНДШАФТ

Понятие звуковой ландшафт (soundscape) вошло в обиход исследователей и легло в основу многочисленных проектов благодаря работе Р. М. Шейфера (Schafer, 1979). Оно появилось в контексте экологического направления исследований звука в 1960-е годы. Работы Шейфера были направлены на привлечение внимания к возрастанию негативных тенденций в воздействии на человека звуковой среды. Если от очень сильных зрительных впечатлений мы можем защититься, просто переведя взор, то избавиться от акустического воздействия гораздо труднее. Как следствие, мы постоянно стоим перед необходимостью ассимилировать акустическую информацию.

Вводя это понятие, Шейфер объединил два термина: звук (sound) и ландшафт (landscape). Автор аргументирует необходимость такого объединения комплексностью области исследования акустической среды и, соответственно, новый термин должен быть «применим как к реальному окружению, так и к абстрактным конструкциям, например, к музыкальным композициям или к монтажу на магнитной ленте, особенно если они составляют элементы жизни» (Schafer, 1979, p. 376). Эта комбинация слов предполагает наличие взаимосвязи между звуком и средой, в которой он распространяется.

В то же время речь идет и о человеке, взаимодействующем со средой. Как отмечает Е. Томпсон «звуковой ландшафт является одновременно физической средой и результатом восприятия этой среды; они оба представляют мир и культуру, дающую смысл этому миру» (Thompson, 2002, p. 1). Если, говоря о восприятии ландшафта, обычно имеют в виду визуальную интерпретацию физических свойств окружения, то в случае звукового ландшафта речь идет о слуховой интерпретации одновременно физических (зрительно воспринима-

емых) и акустических свойств среды. Оба термина очевидно содержат пространственную составляющую (Schirmer, 2012–2013) среды, в которой проходит жизнь и деятельность людей. В этой связи П. Хедфорс (Hedfors, 2008) рассматривает природный и антропогенный ландшафт как отражатель, или резонатор для распространяющегося звука. Соответственно, в свойствах звукового ландшафта отражается физическая структура местности, в которой возникает и распространяется звук, а также отношение к ней людей, живущих в этой местности.

Многие исследования рассматривают звуковые ландшафты с точки зрения эмоциональных и поведенческих компонентов и их связи с конкретными звуками (Craig, Knox, Moore, 2014; Davies et al., 2009). Ключевой аспект таких исследований касается субъективного восприятия звукового ландшафта слушателем. Исследовательская парадигма направлена на анализ позитивного или негативного восприятия звуков окружающей среды. Такой подход позволяет классифицировать звуки по основанию направленности их воздействия на слушателя. Раздражение является одним из основных признаков негативного воздействия звука, которое может привести к стрессовым состояниям и ухудшению здоровья. Восприятие акустической среды зависит от множества факторов, связанных как с характеристиками звуков, так и с географическим положением слушателя. Шумовые карты, предназначенные для информирования публики об акустической среде в определенной географической области, обычно базируются на простом измерении интенсивности шума и не учитывают перцептивный фактор вызываемого им раздражения. Поэтому особо подчеркивается необходимость изучения именно перцептивных факторов воздействия акустической среды.

К. Ширмер (Schirmer, 2012–2013) делает особый акцент на связи между понятием «звуковой ландшафт» и культурой. Констатируя междисциплинарность этого понятия, автор отмечает, что все связанные области так или иначе характеризуют факты взаимодействия человека с окружающей средой. При этом звуковой ландшафт равно может быть как естественным условием, так и продуктом этого взаимодействия. Автор рассматривает звуковой ландшафт в качестве модели взаимодействия человека со средой, а его особенности предлагается анализировать на нескольких уровнях.

На первом уровне звуковой ландшафт — это акустическая среда, состоящая из событий (например, дрожание), которые описываются физическими характеристиками (например, текстура материала и его отражательные параметры).

На втором уровне звуковой ландшафт характеризуется отбором и интерпретацией компонентов акустической среды людьми, живущими в ней. Этот уровень модели показывает возможность идентификации акустических событий, т. е. выделения среди множества событий тех, которые субъективно являются более или менее значимыми. Последнее зависит от опыта индивида, от ситуации слушания, от социокультурного контекста или от конкретных целей человека.

На третьем уровне звуковой ландшафт отражает еще один шаг взаимодействия человека со средой: создание акустических событий, воспроизведение и трансформация звуков. Здесь, в частности, речь идет об имитации звуков акустической среды (например, имитация пения птицы человеком). Можно также говорить и о создании новых акустических материалов, что модифицирует физические свойства акустической среды и тем самым изменяет характеристики распространения звуков. Здесь возможен возврат на первый уровень модели взаимодействия, поскольку изменение физических свойств среды приводит к изменению состава акустических событий в среде. Таким образом, предложенная модель взаимодействия людей с акустической средой организуется по циклической схеме.

Трансформации звукового ландшафта могут быть вызваны климатическими изменениями, из-за которых, например, ласточки прилетают в центральную Европу позже, тем самым меняя привычную акустическую среду. Научившись обрабатывать металл, человек может создать колокол, звук которого становится элементом акустической среды (первый уровень). Этому звуковому материалу люди могут придать определенное значение, например, «начало мессы» (второй уровень). Активировав разные колокола, человек обнаруживает специфические звучания, которые, в свою очередь, получают свои интерпретации, и т. д. Как следствие, звуковой ландшафт представляет собой динамический процесс взаимодействия между человеком и его акустической средой.

Обсуждая понятие звукового ландшафта, нельзя не подчеркнуть такое свойство восприятия, как полимодальность. Здесь полимодальность восприятия проявляется прежде всего в целостной взаимосвязи впечатлений слуховой, зрительной и тактильной модальности. В наших работах (Носуленко, 1988а, 2007) мы подробно обсуждали эти вопросы. Даже если доминируют оптические воздействия среды, это не означает, что акустические свойства звукового ландшафта не влияют на общий результат восприятия. Акустическая среда дает человеку важнейшую информацию о «текстуре» окружения. Сопоставляя акустическую информацию с данными, по-

лучаемыми с помощью других органов чувств, человек может локализовать себя в окружающем пространстве, определить «где я», «где находятся другие люди или объекты этой среды», «какова текстура этих объектов».

Звук широко применяется для компенсации отсутствия информации другой модальности — например, «звучание» светофора перед пешеходным переходом для помощи слепым. Возможность применения подобных звуков оказывается важным моментом в размышлениях о звуковом ландшафте города. Воспринимаемый звук всегда отражает связь между человеком и средой, в которой он находится. Соответственно, слуховое впечатление о некотором месте может выполнять функцию распознавания. Благодаря распознаванию звука, связанного с конкретным местом, пространство становится узнаваемым, или даже фиксируется определенная точка в этом пространстве. Акустическая специфика места позволяет человеку целостно воспринимать его и отличать от других мест. Это может быть, например, специфический скрип паркета, позволяющий слушателю идентифицировать помещение. Когда много индивидов разделяют такое знание, они формируют «акустическое сообщество» (Kato, 2009). Это сообщество может объединять, например, членов семьи, живущих в одном доме и разделяющих восприятие специфического скрипа как особенность этого дома. Такое сообщество можно рассмотреть и более широко, когда общее представление о звуке характеризует принадлежность звука к определенному типу строений. Звуки могут характеризовать естественные аспекты среды, культурные и исторические аспекты места и могут быть связаны со знаниями или навыками человека.

Став общими для группы людей, эти звуки формируют, по определению Шейфера, «звуковые маркеры» (Schaffer, 1979). Звуковыми маркерами являются, например, скрип металлической двери в традиционном доме, звонок трамвая в определенном районе города или песня национальной сборной на локальном стадионе. Звуки могут также отсылать к абстрактным знаниям и понятиям. Эти знания могут касаться отдельных категорий жизненного пространства, а могут быть отнесены только к конкретному месту. Так, скрип паркета отсылает к конкретному месту — к дому или к нескольким однотипным домам. Если звуки акустической среды могут отсылать к абстрактным понятиям, через абстрактные воспоминания они могут также говорить и о функциональности места. Например, звуки парада, проходящего на Красной площади, звук объявления на железнодорожном вокзале и т. д.

П. Амфу (Amphoux, 2003) подчеркивает особую роль звуковых маркеров в формировании идентичности города. Город с его разнообразием содержит самые разные звуковые контексты: рынки, публичные площади, парки, церкви, оживленный бульвар, утренний трамвай, мелкая торговля, школьный двор, ... и многое другое. Каждый из этих звуков характеризует и добавляет специфику конкретному месту, моменту или деятельности так, что они становятся свойственными данному городу, придавая ему качество идентичности. Публичное пространство города **звучит** по-разному — в зависимости от того, пустынное оно или оживленное, спрятанное или открытое. В этом пространстве можно услышать отдельные или перемешанные звуки, звуки непрерывные или прерывистые, близкие или удаленные, и все вместе они создают специфическую звуковую атмосферу. Но и, наоборот, звук **делает** пространство публичным. Он участвует в том, чтобы придать месту большую или меньшую публичность, он «рекламирует» достоинства или информирует о недостатках места. Особенности передвижения звуковых источников, присутствие фонового шума, символический смысл некоторых звуковых сигналов, шум шагов, звуки голоса и т. д. составляют совокупность факторов звуковой «презентации» города.

Человеческая деятельность может заключаться и в изменениях акустической среды, направленных на управление восприятием звукового ландшафта. Так, объемное пространство будет восприниматься маленьким, если звук очень быстро поглощается используемым материалом и благодаря форме пространства. Аналогично в маленьком пространстве жилой комнаты можно создать звучание большого собора, применив соответствующие жесткие материалы и прямые стены. Такие методы управления звуком в закрытых пространствах применимы и для управления звуковыми ландшафтами открытых территорий. При этом задачи управления формулируются именно с точки зрения воспринимающего индивида: «Как город будет восприниматься его жителем или гостем?», «Как сделать, чтобы это место было всеми узнаваемо?».

Согласно модели Ширмер (Schirmer, 2012–2013), звуковой ландшафт детерминирован тремя различными элементами: геометрией пространства, материалами и звуковыми источниками. Под геометрией пространства имеется в виду его форма. На улице, которая с высоты небоскреба кажется узким и глубоким ущельем, звук отражается совсем иначе, чем на широкой улице с низкими домами. Акустика округленных пространств отличается от акустики пространств угловатой формы.

Геометрия городского пространства и организация его поверхности почти всегда оказывается результатом человеческой деятельности. Человек, конечно, использует естественные характеристики, адаптируя, например, возвышенности к ландшафту города, используя равнины для зеленых насаждений или делая из рек транспортные артерии. Но улицы и дома спроектированы и построены человеческими руками. И даже местонахождение редких природных звуковых источников, таких как шелест листвы или пение птиц, определено человеком и находятся под его контролем, а сохранность такой естественной среды невозможна без осознанного участия находящихся в этой среде людей.

Со второй половины XIX века в центре многих городов мира стали появляться парки. Наиболее известный пример — это Центральный парк Нью-Йорка, представляющий собой небольшое природное пространство, обустроенное посреди суетливого и шумного города еще в 1854 г. Этот парк был спроектирован архитекторами-пейзажистами как идеализированная модель ландшафтов Англии и северной Америки (Low, Taplin, Scheld, 2005). Он планировался не столько для защиты от шума, сколько для создания условий, чтобы человек почувствовал природу. В то же время этот парк вносит в городской пейзаж контрастную звуковую среду, которая, благодаря своей текстуре, подчеркивает функцию места для отдыха, где можно «скрыться» и от раздражающего городского шума. Натуральные шумы, состоящие из звуков воды, пения птиц и шелеста листвы, несомненно, являются организованными. Но они стали характерными для звукового ландшафта Нью-Йорка, напоминая жителям о существовании «другой акустической среды», нетипичной для «естественной» среды города. Конечно, проектировщики парка работали над его дизайном прежде всего в направлении визуальных качеств, но притягательная сила для жителей города связана и с акустикой созданного ландшафта.

На рубеже XIX и XX вв. урбанистика ориентируется на целенаправленное внедрение природных элементов в городское пространство. При этом наблюдается тенденция ухода от частных садов в сторону проектирования публичных зеленых пространств. Это касается не только их эстетической переоценки и соответствующего структурирования пространства. Данная тенденция сопряжена и с социальными факторами (отдых на природе), поскольку зеленое пространство или парк делают их местом отдыха для жителей города благодаря особому характеру звукового ландшафта.

Особенности звукового ландшафта определяются не только структурой пространства и расположением объектов. Как уже отмечалось, материал конструкций, его текстура могут различаться своими свойствами отражать звуковые волны. Город, построенный из дерева, звучит иначе, чем город, состоящий преимущественно из каменных элементов. Так же и дорожное покрытие, состав которого определяется человеком, будет влиять на акустическую среду города. На брусчатке шум проезжающего автомобиля будет другим и более громким, чем на асфальте.

Звуковые источники являются еще одной группой составляющих, определяющих свойства звукового ландшафта. В городе это по большей части акустические события, которые прямо или опосредованно произведены человеком: шумы строительных работ, автомобили, мотоциклы, голоса, смех, шаги, музыка и т.д. Звуковой ландшафт города постоянно меняется. Возводятся новые монументы, старые разрушаются; в конструкциях модифицируются формы, меняются или добавляются материалы; на территории появляются новые аллеи, строятся или расширяются парковки.

Многообразие городских проектов большого города приводит к изменению звукового ландшафта, хотя в большинстве случаев проектировщики об этом и не задумываются. Однако, если говорить об изменениях геометрии пространства или используемых материалов, то они происходят относительно медленно в сопоставлении с изменениями, которые происходят с источниками звука.

Технологические эволюции, изменение циркуляции людей в публичном пространстве, постоянно возрастающая плотность города, перевод жилых кварталов дальше от центральных районов города и многое другое быстро меняют содержание звуковых источников в черте города. Очевидные изменения по сравнению с XIX в., которые сильно повлияли на звуковые пейзажи городов, касаются возрастающей моторизации транспорта. Так, в начале XX в. электрический трамвай стал для многих европейских городов символом большого города, поскольку был основной технической инновацией, расширяющей мобильность в городе. Ведь в течение многих веков городской ландшафт связывался со звуками проезжающего фиакра. Электрический трамвай стал заметен, контрастируя с телегами и лошадьми, а его механический шум оказался очень специфичным, символизируя «модерн». Наличие мотора воспринималось как действительная инновация: это была машина. Сейчас трамвай больше не воспринимается символом большого города. Его заменили другие транспортные средства, прежде всего доминирующие

в городе автомобили. Отныне улицы гигантских городов отмечены совместным гулом машин, слышимых и с сорокового этажа небоскреба, и на широких площадях.

Проводя этот краткий обзор современных интерпретаций звукового ландшафта, подчеркнем их стержневую линию, связанную с представлениями о взаимодействии человека и среды, о роли звуковой среды как социокультурного фактора этого взаимодействия. Так, Е. Томсон (Thompson, 2002) расширяет определение звукового ландшафта, данное Шейфером (Schafer, 1979), разделяя его искусственную и культурную составляющую. Автор подчеркивает, что звуковой ландшафт «в конечном счете имеет больше общего с цивилизацией, чем с природой, он постоянно строится и претерпевает изменения» (Thompson, 2002, р. 2). В характере звукового ландшафта остаются следы человеческих актов и различных способов их реализации. В этом смысле, звуковой ландшафт является культурно обусловленным. Аналогично, культурная составляющая взаимодействия человека и акустической среды подчеркивается «двойственностью» звукового ландшафта: 1) как акустической среды, описываемой в физических терминах, 2) как результата восприятия событий окружающей среды (Guastavino, 2006). То есть возможность дифференцировать разные звуковые ландшафты является определенной формой культурной диверсификации человечества.

Такие представления очень близки нашему подходу к изучению проблем «человек—акустическая среда» (Носуленко, 1988а, 1989, 1991, 1992; Харитонов, 1989, 1991, 1995, 2005; Nosulenko, 1991). Именно понятие взаимодействия является ключевым для нашего анализа. Оно характеризует, во-первых, активность восприятия человеком качеств окружающей среды, а во-вторых, подчеркивает роль самого человека в формировании этих качеств (Носуленко, 1988, 2007). Изменения среды и ее новые качества определяются не только естественными свойствами среды, но так или иначе связаны с характером человеческой деятельности и появляются непосредственно **в процессе** деятельности. А восприятие человеком свойств среды и виды его деятельности в этой среде обусловлены многочисленными факторами взаимодействия, в том числе — социокультурными. В процессе такого взаимодействия человек получает знания о своем окружении, которые, с одной стороны, являются «универсальными» для определенной группы людей, позволяющими общаться внутри этой группы, а с другой, несут отпечаток индивидуального опыта взаимодействия. Эти знания «не являются калькой (отражением) реальности, они конструируются субъектом на основе опыта

взаимодействия с миром и зависят от мотивации субъекта познания, языка описания, операциональных средств и т. п., что определяется культурой общества и личностными особенностями субъекта познания» (Петренко, 2010, с. 5).

Та же культурная обусловленность и двойственность узнается и в циклической модели взаимодействия, предложенной Ширмер (Schirmer, 2012–2013). Человек живет в акустической среде, воспринимает звуковой ландшафт и управляет им путем изменения пространства (улицы, дома, парки и т. д.) и продуцирования новых звуков (шаги, машины, голоса и т. д.). Это взаимодействие культурно обусловлено — как в смысле формирования звукового ландшафта, так и в смысле его ценностной интерпретации. Оно зависит от свойств среды и конкретной жизненной ситуации. Шум дождя имеет разное значение для живущего в пустыне и для жителя прибрежного дождливого района. Появление поющих стрижей будет означать приход весны только в том случае, если эти птицы являются частью данного звукового ландшафта. Определенную форму артистической интерпретации акустической среды составляют архитектурные и музыкальные традиции. Звуки, прямо или опосредованно продуцируемые людьми, также культурно специфичны. Новые технологии тоже определяют новые качества звуковых ландшафтов. Так, например, ряд социальных исследований, показывает, что сформировавшимися культурными артефактами, определяющими состав звуковых ландшафтов, стали MP3 (Ahmed et al., 2006; Sterne, 2006a, b). В этом плане возникает социальная проблема, связанная с «неестественностью» ситуации прослушивания музыки, закодированной в MP3-формате, и с потенциальным вредом подобных ситуаций для здоровья человека.

К. Като (Kato, 2009) также подчеркивает, что звуковой ландшафт «акустического сообщества» следует рассматривать одновременно как процесс и как результат взаимодействия человека со средой. Человек, с одной стороны, обустроивает данную природой акустическую среду, используя средства акустических преобразований, а с другой стороны, формирует акустическое сообщество через систему значений, которые, кроме всего прочего, содержат знания о культуре, характеризуют склонности человека или пользовательскую специфику.

Культурная обусловленность взаимодействия человека и акустической среды и понятие звукового ландшафта как результат такого взаимодействия определили целое направление размышлений, касающихся проблемы сохранения звуковых ландшафтов как элемента культурного наследия. Пример трамвая, ставшего в конце XIX и на-

чале XX в. символом большого города, ставит два ключевых вопроса: 1) насколько существование этих звуков является культурным наследием, 2) насколько важно защищать, переоценивать и сохранять эти составляющие звукового ландшафта.

Ответ на такие вопросы всегда зависит от точки зрения задающего их, от понимания того, какова ценность вещи, события или явления, которые возводятся в ранг культурного наследия. И это не только акустическая составляющая. Трамвай той эпохи не только железяка, кажущаяся исторической. Это также и шум движущегося объекта, который позволяет его локализовать в пространстве и во времени. Если культурным наследием считать трамвай, учитывая его особую роль как символа современного города, то связанный с ним звук несомненно становится частью этого культурного наследия. Если же речь идет о культурном наследии в смысле инновационности дизайна этого объекта, то звук окажется менее значимым. Таким образом, звук необязательно будет критерием, определяющим культурное наследие. Но если звук несет важную информацию для идентификации и локализации культурно ценного объекта, он также становится культурной ценностью.

Предыдущие рассуждения подтверждают идею о том, что звуковой ландшафт можно рассматривать как культурное наследие и тем самым получить возможность отнесения его к «культурному ландшафту». Однако, как отмечает Ширмер (Schirmer, 2012–2013), использовать термин «культурный ландшафт» следует осторожно, учитывая его разное понимание в разных научных дисциплинах. Так, в терминологии, принятой ЮНЕСКО, речь идет о географии и экологии ландшафта, что сводит это понятие к вопросу взаимодействия между человеком и природными ландшафтами в пользовательском смысле (UNESCO, 2003). Определение, данное ЮНЕСКО, является скорее юридическим. В то же время в гуманитарных и социальных науках это понятие имеет более широкий смысл, с возможностью применения как к обозначению культурного измерения городских и естественных ландшафтов, так и к описанию культурной составляющей виртуальных пространств. Уже говорилось о том, что в разных культурных контекстах различается не только форма продуцирования звуков, но и характер восприятия людьми слышимых звуков и шумов, а также их эстетическая и эмоциональная оценка.

Разумеется, социокультурная специфика восприятия звукового ландшафта связана также и с ситуацией и общим контекстом, в которых оказывается индивид (Носуленко, 1991, 2007). Это можно проиллюстрировать примером, который дает Ширмер (Schirmer, 2012–

2013). Город Неаполь населен людьми, которые привыкли общаться между собой словесно на большом расстоянии. Иностранцу громкие крики и смех неаполитанцев первоначально покажутся экзотическими и будут вызывать интерес. В то же время, если этот человек выберет Неаполь как место жительства, то интенсивные человеческие голоса будут им восприниматься, скорее, как нежелательный шум. Вряд ли в этом надо винить неаполитанцев. Правильнее предположить, что какофония неаполитанских голосов является характеристикой идентичности города.

Акустические «сообщества», в которых некоторые виды звуковых интерпретаций становятся общими и которые объединены в рамках определенных традиций продуцирования звуков, совместно участвуют и в формировании акустической среды. Тогда можно говорить об акустическом ландшафте, характерном для данного акустического сообщества, в терминах **культурного ландшафта**. Здесь уместно вспомнить пример специфического скрипа пола, который в акустическом сообществе соотносится с определенным типом жилых домов («старое помещение»). Пространственное измерение акустического сообщества – это область, в которой существуют такие дома и одновременно это консенсус в интерпретации их восприятия («скрип пола» = «старое строение»). Наличие звукового ландшафта, культурная специфика которого является общей для определенной группы людей или популяции, позволяет говорить о нем в терминах **культурного наследия**, которое необходимо сохранять. Чаще всего речь будет идти о «нематериальном культурном наследии».

Международная конвенция ЮНЕСКО об охране культурного наследия, подписанная в 2003 г., дает следующее определение нематериального культурного наследия: «„Нематериальное культурное наследие“ означает обычаи, формы представления и выражения, знания и навыки, – а также связанные с ними инструменты, предметы, артефакты и культурные пространства, – признанные сообществами, группами и, в некоторых случаях, отдельными лицами в качестве части их культурного наследия. Такое нематериальное культурное наследие, передаваемое от поколения к поколению, постоянно воссоздается сообществами и группами в зависимости от окружающей их среды, их взаимодействия с природой и их истории и формирует у них чувство самобытности и преемственности, содействуя тем самым уважению культурного разнообразия и творчеству человека. Для целей настоящей Конвенции принимается во внимание только то нематериальное культурное наследие, которое согласуется с существующими международно-правовыми актами по правам

человека и требованиями взаимного уважения между сообществами, группами и отдельными лицами, а также устойчивого развития» (UNESCO, 2003, p. 2).

Таким образом, представление о звуковом ландшафте как о нематериальном культурном наследии можно толковать двояко.

Во-первых, звуковой ландшафт — это некоторая форма объединения людей в акустическое сообщество. Это сообщество имеет определенные «коды» для характеристики своей среды и выработало соответствующие «ключи» для декодирования. Присвоение общих значений элементам окружения является их систематизацией, позволяющей дифференцировать данное сообщество от других акустических сообществ.

Во-вторых, звуковой ландшафт — это акустическая среда определенного акустического сообщества, в котором некоторые акустические события являются элементами, имеющими культурную направленность.

Эти задачи полностью соответствуют духу конвенции ЮНЕСКО, акцент в которой ставится именно на охране культурного наследия, что «означает принятие мер с целью обеспечения жизнеспособности нематериального культурного наследия, включая его идентификацию, документирование, исследование, сохранение, защиту, популяризацию, повышение его роли, его передачу, главным образом с помощью формального и неформального образования, а также возрождение различных аспектов такого наследия» (UNESCO, 2003, p. 3).

Согласно этой конвенции, «в качестве носителя нематериального культурного наследия» рассматривается язык (там же). Через язык мы получаем данные об интерпретациях акустической среды, характерных для того или иного «акустического сообщества» (Farina, 2014; Schirmer, 2012–2013). Именно на этом базируется наш исследовательский подход, наша парадигма воспринимаемого качества, которую мы предлагаем для выявления значимых составляющих акустической среды (Носуленко, 1988а, 1991, 1992, 2007). Каждое «акустическое сообщество» располагает собственной системой интерпретаций акустической среды, собственными «воспринимаемыми качествами» среды, сформированными в опыте взаимодействия с ней и отражающими ее специфику. Выявляя с помощью вербальных методов и сохраняя содержание этих воспринимаемых качеств, можно ставить задачу не только сохранения наиболее значимых составляющих конкретной акустической среды, но и задачу реконструкции и сохранения элементов среды, которые оказываются

частично или полностью утерянными. При этом речь идет о сохранении и реконструкции по двум встречным направлениям: первое направление связано с выявлением и реконструкцией «воспринимаемых качеств» акустической среды, ее свойств, субъективно значимых для людей, живущих в этой среде и объединенных в определенные «акустические сообщества», а второе касается собственно акустических свойств среды.

Солидаризируясь с идеями сохранения и реконструкции акустической среды, хотелось бы отметить некоторую неоднозначность представления звукового ландшафта как **нематериального** культурного наследия. Ведь звуковой ландшафт формируется в акустической среде, звуки которой, как правило, имеют конкретные и **материальные** источники. Особенно важно помнить об этом как раз при обсуждении задач сохранения и реконструкции этого культурного наследия. Конечно, если под сохранением подразумевать только акустическую составляющую звукового ландшафта, то этот процесс можно свести к созданию звукового файла. Но будет ли это действительным «сохранением» соответствующих звуковых объектов или событий. Ведь восприятие человека предметно и полимодально (Носуленко, 1988), а значит и слуховое впечатление неразрывно связано с впечатлениями, полученными по другим сенсорным каналам (мы подробно обсудим это в следующих разделах). Идентификация звуков, их локализация в пространстве и соответствующая интерпретация определяются прежде всего опытом взаимодействия человека с объектами его окружения и с другими людьми. Если же говорить о реконструкции звукового ландшафта, то, как будет показано дальше, во многих случаях такая реконструкция заключается в конструировании или реконструкции объектов-источников звука (предметов, функционирование которых сопровождается звуками, музыкальных инструментов и т. д.).

Вопросы сохранения акустической среды как нематериального культурного наследия наиболее часто обсуждаются в фокусе социокультурных проблем (Choe, Ko, 2015). В этом контексте подчеркивается, что акустическая среда содержит информацию как о социальных и культурных аспектах нашего общества, так и о природных физических явлениях. Анализируя акустическую среду, мы можем узнать о типах активности, о формах коммуникации и о других особенностях действующих лиц, включенных в социальное взаимодействие. В соответствии с представлениями об экологии среды, С. Л. Дамиян и Б. С. Пижановски (Dumyahn, Pijanowski, 2011) полагают, что звуковой ландшафт обладает как экологической, так и со-

циальной ценностями, такими как здоровье человека, чувство принадлежности к месту, экологическая целостность и взаимодействие с окружением.

Результатом первых проектов Шейфера (Schafér, 1979) было документирование звуковых ландшафтов. Документирование акустической среды означает буквально сбор и категоризацию звуков человеческого окружения с целью создания звукового архива. Но задача документирования звукового ландшафта (или акустической среды) оказывается очень сложной из-за того, что звуковой ландшафт зависит от конкретного места и времени, а также обусловлен культурными, социальными, историческими, политическими и эстетическими особенностями окружения. Окружающий нас звуковой ландшафт состоит из разнообразных звуковых объектов, каждый из которых имеет собственную историю и собственное значение для слушателя. Таким образом, документирование акустической среды связано не только с акустическими событиями, но и с различными аспектами развития общества. Может ли архив звукового ландшафта представлять саму реальность?

Исходя из сказанного, документирование акустической среды предполагает три задачи: 1) «копирование» акустической реальности, 2) творческое воспроизведение сохраненной реальности (создание виртуальной реальности) и 3) «копирование» восприятий акустического окружения людьми, живущими в этой реальности. Последнее определяет специфику нашего подхода — **психологическую реконструкцию акустической среды**. Именно такая реконструкция позволит скопированным акустическим событиям стать действительным культурным наследием, в котором сохранены не только акустические свойства, но и «восприятия» этих свойств людьми определенной эпохи, определенного социокультурного контекста и т. д. Теоретическую и методологическую базу такой реконструкции составляет парадигма воспринимаемого качества событий естественной среды (Носуленко, 2004, 2006, 2007).

Что касается первой и второй задач («копирование» и воспроизведение акустической реальности), то их решение напрямую связано с использованием звукозаписи. Быстрое развитие звуковых технологий сделало популярным запись звуков окружающей среды и цифровое преобразование этих звуков. Это привлекает исследователей и деятелей искусства, которые применяют звукозапись не только для изучения звуковых ландшафтов, но и для художественных целей. Так, с помощью современных технологий многие музеи нашли способы мультимедийной презентации оригинальных экспо-

натов. Благодаря виртуальным технологиям выставочный объект может быть дополнен реконструированной информацией или даже полностью изменен. Это упрощает задачу транслирования естественного контекста, демонстрации аутентичной функции и роли культурного наследия. Одновременно применение современных информационно-коммуникационных технологий способствует сохранению и консервации объектов для будущих поколений. Благодаря этим технологиям можно частично компенсировать недостатки контекста создаваемой экспозиции. Неработающий трамвай не перевозит больше пассажиров из пункта А в пункт В, поскольку в музее он законсервирован и тем самым теряет свою аутентичность. Оригинальный контекст отсутствует, но можно сохранить хотя бы его маленькую частичку – путем воспроизведения звука, имитирующего звуковой ландшафт едущего трамвая. Таким образом слушателю (и зрителю) будет дана возможность прочувствовать исторический контекст. Звуковой ландшафт представляет собой не только слепок акустических явлений, но и антропологическую ценность, позволяя интерпретировать социальные, культурные и исторические события. К тому же, в отличие от статической информации изображений, звуковой ландшафт дает многомерное представление о действительности, развиваясь в пространстве и во времени. До появления звукозаписывающей техники это создавало основную трудность сохранения звуковой информации по сравнению с сохранением изображений (Choe, Ko, 2015).

Рядом авторов исследования звуковых ландшафтов направлены на область акустической коммуникации и акустической экологии (Traux, 2001; Westerkamp, 2002). Внимание акцентируется на анализе акустических свойств звука, которые связаны с его информационным содержанием. В соответствии с такой коммуникационной моделью, представление о звуке формируется на основе информации о спектральных и временных характеристиках самого звука, а также исходя из знаний слушателя о характеристиках окружающей среды, об особенностях социальных условий и культурного контекста (Traux, Barrett, 2011).

Коммуникативная функция слухового восприятия занимает центральное место и в наших исследованиях (Носуленко, 1988а, 1988б, 1989, 1991). Ведь важной функцией слуховой системы человека является обеспечение общения между людьми. Те из окружающих звуков, которые выступают средством коммуникации, составляют часть наиболее значимых для человека. Именно этим Г. В. Гершуни (1968) обосновывает необходимость изучения слуха как части слож-

нейшей биоакустической коммуникации, адаптированной в процессе эволюции к восприятию биологически значимой информации, а не как некоторого изолированного процесса.

К звукам, имеющим коммуникативную функцию, относится большинство звуков, продуцируемых человеком, а также практически все звучания, сформированные в результате целенаправленной деятельности людей. Речь, музыка, синтез звуков, их преобразование, запись и воспроизведение, прием и передача звука необходимы прежде всего для того, чтобы обмениваться информацией в человеческом обществе.

Коммуникативная составляющая заключена не только в содержании, например, речевого сообщения. Интонация речи, другие чисто акустические характеристики звучания могут иметь выраженную коммуникативную функцию. Показателен в этом смысле пример, описанный в рассказе К. Чапека «История дирижера Калины». Герой этого рассказа, музыкант, заблудился в незнакомом городе чужой страны. Не зная языка этой страны, он становится невольным свидетелем разговора двух человек. Не понимая языка, он тем не менее четко представляет себе суть разговора. Речь мужчины ассоциируется у музыканта с партией контрабаса, женщины — с кларнетом. «Слушая этот ночной разговор, — рассказывает музыкант, — я был совершенно убежден, что контрабас склонял кларнет к чему-то преступному. Я знал, что кларнет вернется домой и безвольно сделает все, что велел бас. Я все это слышал, а слышать — это больше, чем понимать слова. Я знал, что готовится преступление, и даже знал какое. Это было понятно из того, что слышалось в обоих голосах, это было в их тембре, в ритме, в паузах, в цезурах... Музыка — точная вещь, точнее речи!» (Чапек, 1974, с. 518).

Рассмотренный пример показывает сложное соотношение когнитивных и коммуникативных компонентов слухового восприятия.

Исследования звуковых ландшафтов направлены на улучшение условий жизни человека путем повышения качества акустической среды за счет акустического дизайна, учитывающего специфику пространства и требования акустической экологии. Современные веб-технологии представляют новые возможности для исследований звуковых ландшафтов, что отражается во многих творческих проектах. **Создание архива окружающих звуков** является одной из основных задач исследований звуковых ландшафтов. Он будет чрезвычайно полезен не только для акустических исследований, но и для образования, а также для других областей, таких, например, как художественное творчество. Как ожидается, будущие исследования звуковых

ландшафтов в этом направлении создадут универсальную основу для реализации реальных проектов.

П. Амфу (Amphoux, 2003) обобщает методологические вопросы изучения звуковых ландшафтов применительно к городу следующим образом. Как выявить пространства города, которые хорошо звучат? Как найти те, которые наделяют город идентичностью? Как выявить восприятия звуков, которые неоднозначны и скрыты? И как определить критерии звукового качества городского пространства? Или еще: как реконструировать коллективные восприятия звучащих пространств? По мнению автора, для получения ответов на эти вопросы необходимо предусмотреть исследования репрезентативных участков городской среды, фокусируясь одновременно на анализе акустических свойств изучаемых пространств и изучении восприятий и интерпретаций людьми акустических событий окружения.

В этой книге мы рассмотрим возможности решения задач изучения, сохранения и реконструкции акустической среды в рамках подходов, разрабатываемых нами в последние десятилетия. Многие из этих подходов прошли проверку в эмпирических исследованиях и при реализации практически направленных проектов. Как уже говорилось, исследования, выполняемые в русле подхода звуковых ландшафтов, также оказались близкими нашим идеям, а их широкое распространение является в целом подтверждением правильности выбранной линии. Рассматривая звуковой ландшафт как культурное наследие, мы фокусируем наше внимание на особой роли акустической среды в формировании привязанности людей к определенному месту жизни и деятельности, в возникновении чувства гармонии, или единения с природой благодаря звукам природной среды.

Поскольку речь идет об акустической среде, которая может быть рассмотрена как некоторое физическое, объективно существующее окружение человека, рассмотрим сначала попытки «физически» (или «акустически») описать ее состав, а затем оценим возможности дифференцировать составляющие среды с точки зрения «слушающего» человека.

Раздел 2

МНОГООБРАЗИЕ ЗВУКОВ АКУСТИЧЕСКОЙ СРЕДЫ

Основные трудности изучения восприятия акустической среды связаны с большим разнообразием звуковых источников и отсутствием их четкой классификации. На это накладываются еще и постоянно ускоряющиеся изменения в акустической среде, связанные как с технологическим развитием, так и с глобальными переменами в природных пространствах, в местах обитания людей и т. д. В повседневную жизнь человека проникают новые звуки, которые не всегда ассоциируются с существующими в природе источниками, а с изменением контекста слушания меняется значимость издаваемых этими источниками звуков.

В данном разделе речь пойдет о выборе оснований для классификации всего многообразия звукового окружения. Какие возможности такой классификации дает представление о звуке в виде «физической модели», построенной на основании знаний, приобретенных в естественных науках? А в каких ситуациях целесообразно использовать в качестве основания классификации «перцептивную модель», построенную исходя из представлений о звуке как объекте слухового восприятия? И можно ли объединить эти два основания при описании взаимодействия человека и акустической среды одновременно в физических терминах и в терминах, отражающих восприятие человеком акустических событий? Какую роль играют пространственные свойства звука, обуславливающие как его волновую природу, так и характеристики предметного восприятия? Насколько важно учитывать в нашем анализе полимодальный характер восприятия и как это свойство может быть отражено в «физической модели» звука?

Глава 3

ИЗЛУЧАЕМЫЙ ЗВУК

Прежде чем классифицировать физические модели звука, рассмотрим основные их характеристики и способы описания, наиболее часто применяемые в психоакустических исследованиях. В нашу задачу не входит подробный обзор огромного числа работ, посвященных вопросам математического описания звуков. Только в самом общем виде здесь будет рассмотрено, как с точки зрения физической науки можно дифференцировать разные звуки естественного окружения человека и какие ограничения для применения таких подходов возникают в задачах изучения взаимодействия человека и акустической среды.

В соответствии с общим представлением, звук излучается источниками, которые определенным образом рассредоточены в пространстве. Распространяясь в виде звуковых волн в окружающей среде, он достигает барабанной перепонки уха и таким образом становится объектом восприятия. Эти звуковые волны могут быть описаны временной функцией звукового давления $P(t)$. Вид функции зависит от пространственной и временной структур звуковых полей, которые определяются типом источников звука, а также количеством источников и особенностями распределения звуковых волн в пространстве. Звук, как и любое явление, представляющее собой функцию времени (звуковое давление, колебательная скорость, электрическое напряжение и т. д.), может быть разложен на ряд элементарных составляющих. Например, эту функцию можно представить в виде последовательности коротких импульсов. Другой способ представления сложного явления связан с его разложением на гармонические колебания (непрерывные тоны) с помощью преобразования Фурье. В нашей работе речь идет о сложных звуках естественного окруже-

ния человека. Рассмотрим некоторые способы описания таких звуков (Июффе, Корольков, Сапожков, 1979; Римский-Корсаков, 1973).

Природные звуки, звуки речи, музыки, шумы и другие звучания акустического окружения человека обычно рассматриваются как случайные сигналы нерегулярной формы. Свойства таких сигналов определяются их статистическими характеристиками, которые отображаются в виде распределения случайных величин по уровню, по частоте и по времени. Среди основных характеристик звука выделяют среднее значение уровня, динамический диапазон, спектр, частотный диапазон и корреляционные функции.

Динамический диапазон звука характеризует диапазон изменения его уровней. Введено понятие квазимаксимального уровня сигнала $L_{\text{макс}}$. Относительная длительность существования уровней ниже $L_{\text{макс}}$ равна 2% для музыкальных сигналов, и 1% — для речевых. Аналогично принято и понятие квазиминимального уровня $L_{\text{мин}}$. Относительная длительность существования уровней не ниже $L_{\text{мин}}$ составляет соответственно 99 и 98%. Соответственно, динамический диапазон определяется разностью квазимаксимального и квазиминимального уровней. Средний уровень интенсивности звука характеризуется среднестатистической для отдельных интервалов времени величиной, измеряемой прибором, имеющим постоянную времени не менее 3–5 с. Разность между квазимаксимальным и усредненным уровнями называют пик-фактором ($P=L_{\text{макс}}-L_{\text{ср}}$). Сложное акустическое событие, как правило, имеет непрерывно изменяющуюся форму и состав частотного спектра. Спектры звуков могут быть дискретными, сплошными и смешанными, высокочастотными и низкочастотными. Частотный диапазон сложного звука определяют из кривой спектральных уровней.

Как видим, при изучении сложных звуков обычно используют не абстрактные математические описания, а описания, полученные на основании физических измерений конкретных звуков. Так, А. В. Римский-Корсаков (1973) впервые предположил, что речевой и музыкальный звук по своим статистическим свойствам подобны стационарному случайному процессу, модулированному по амплитуде другим случайным процессом. Эта модуляция, по-видимому, происходит с периодами, значительно более низкими, чем периоды, соответствующие музыкальным тонам или высоте основного тона речи, и она не коррелирует сколько-нибудь заметно с периодичностями, определяющими высоту тона в звуке. Данное предположение было подтверждено в исследовании Ю. А. Индлина (1978), который показал, что музыкальные и речевые звуки нужно рассматривать

как реализацию нормального случайного процесса, модулированного по дисперсии другим случайным процессом. Иными словами, такие звуки представляют собой реализацию нормального случайного процесса, нестационарного относительно дисперсии.

А. В. Шитов и В. Г. Белкин (1970) поставили задачу специального исследования статистических свойств звучаний речи, музыки и шумов. В качестве образцов звуков они использовали отрывки фортепьянной, оперной, камерной, эстрадной и симфонической музыки, а также фрагменты дикторской речи, художественного чтения и шумов. По результатам статистических измерений были получены аппроксимации, позволяющие формально описывать мгновенные значения сигналов. Для количественной оценки различий статистических свойств звучаний в пределах каждой из исследованных групп использован коэффициент эксцесса распределения этих мгновенных значений. Коэффициент эксцесса однозначно определяет форму кривой плотности вероятности звука и характеризует степень ее близости к нормальному закону. Наибольшее значение этот коэффициент принимает для речи (от 3,5 до 6,5), в то время как для большинства музыкальных звучаний он заключается в пределах от 0,5 до 3. Для белого шума коэффициент эксцесса равен нулю.

Величина эксцесса представляет для нас большой интерес, поскольку позволяет судить о некоторых важных для анализа свойствах звука. Так, звучания с частыми, хотя бы и очень короткими паузами (что характерно, например, для речи и некоторых видов музыки), должны иметь повышенную плотность вероятности в областях близких к нулю значений и, как следствие, высокий эксцесс. У звуков с островершинным распределением обычно отмечается повышенная вероятность больших пиков (Фурдуев, 1970).

Кроме коэффициента эксцесса исследовались также такие статистические параметры звучаний, как среднеквадратичное и среднее значение сигнала, энтропийная мощность, пик-фактор и форм-фактор сигнала. Обнаружена достаточно высокая статистическая связь между эксцессом распределения многомерных значений звука и пик-фактором. Приведены количественные значения всех указанных статистических параметров для каждого из исследованных образцов звучаний.

В исследовании Шитова и Белкина большое внимание уделялось анализу спектральных характеристик и корреляционных функций натуральных звуков. Из спектральных характеристик были получены данные распределений текущей мощности в различных частотных полосах и спектры максимальных и средних значений мощности.

Показано, что по этим параметрам существуют значимые различия между использованными звуками.

Спектр представляет собой наиболее комплексную и многомерную характеристику для описания сложных звучаний. Необходимо отметить, что используемое здесь понятие спектра сложного звука имеет статистический смысл, достаточно далекий от классического определения спектра через преобразование Фурье (Гоноровский, 1986). Звуковые спектры в психоакустике отражают связь максимальной и средней мощности, спектральной плотности мощности или уровня звука со средней частотой исследуемой полосы сигнала. Спектральная характеристика позволяет выявить структуру звука, а ее динамика определяет развитие этой структуры, соотношений интенсивностей частичных тонов во времени и т. д.

Наряду с рассмотренными характеристиками звучаний, важными для их описания являются корреляционные функции, которые позволяют судить об уровне интерференционных эффектов при сложении нескольких звуков, другими словами, о степени их когерентности. Эти эмпирически получаемые зависимости отражают статистическую связь между двумя звуками, в той или иной мере зависимыми друг от друга (взаимная корреляция), или между звуком и его запаздывающим повторением (автокорреляция). При анализе речевых или музыкальных звучаний особый интерес представляет автокорреляция, характеризующая связь между их прошлыми и будущими значениями. Однако следует помнить, что автокорреляционные характеристики, так же как и текущая мощность, являются случайными функциями времени, которые отражают статистическую неоднородность звука.

По временным характеристикам все звуки делят на стационарные и нестационарные. Если при увеличении интервала усреднения средние значения мощности каждого из звучаний стремятся к одному и тому же предельному значению, не зависящему от времени, то такие звуки называют стационарными. В этом случае функция автокорреляции также стремится к некоторому пределу, зависящему от времени запаздывания. Если при увеличении интервала усреднения величины мощности и функции автокорреляции не имеют предельных значений, а непрерывно изменяются со временем, то такие звуки называют нестационарными. Звучание речи можно относить к стационарному в интервале от 3–5 до 15 секунд. Для музыкальных программ этот интервал иногда доходит до 60 секунд.

Таким образом, даже из приведенного нами беглого обзора видно, что существует множество вариантов описаний сложного звука,

основанных на самых различных характеристиках. При этом описание большинства звуков реального акустического окружения человека, характеризующихся статистической неоднородностью, можно получить только непосредственно из данных измерений параметров конкретных звучаний. Такое разнообразие существующих физических моделей ставит нас перед трудной проблемой выделения системы физических параметров, адекватной системе признаков, наиболее значимых для восприятия человеком. Для оценки путей решения этой проблемы попытаемся, хотя бы в самом общем виде, систематизировать физические модели, принятые для описания событий акустической среды. Один из примеров такой классификации показан на рисунке 2.1. Эта классификация построена в основном по материалам, изложенным в работах Б. Р. Левина (1974), Дж. Стретта (1955) и А. В. Римского-Корсакова (1973).



Рис. 2.1. Пример классификации физических моделей звука (Носуленко, 2007)

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, Пуолокайнен, Хохлов, 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 (звуки, которые могут быть заданы в виде определенной функции времени) и случайные (хаотическая функция времени). Каждая из этих групп звучаний может разделяться еще по множеству оснований, которые не ограничиваются рассмотренными в данном примере (см. подробнее: Носуленко, 1988b). 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, которые возникают в естественных условиях формирования и распространения звуков. В отдельную категорию акустика выделяет также импульсные звуки, которые могут быть одиночными, периодическими и непериодическими. Периодические звучания могут разделяться, например, на модулированные по амплитуде, частоте или фазе и т. п. (Блауэрт, 1979; Стретт, 1955; Цвикер, Фельдкеллер, 1971).

При анализе случайных звуков акустики выделяют в отдельные области изучения несколько групп. К ним относятся звуки речи, музыки, голоса птиц и разных животных, обширная группа шумов. Однако строгих оснований для такого разделения, как правило, не приводится. Более того, в зависимости от глубины анализа и полноты описания исследуемые звуки могут относиться как к случайным, так и к детерминированным по некоторому параметру. Например, в качестве главной особенности музыкальных звуков часто выделяется их периодичность или квазипериодичность. Это позволяет описывать спектры звучания в виде совокупности дискретных составляющих, частоты которых являются кратными наибо-

лее низкому компоненту (основному тону), составляя по отношению к нему натуральный числовой ряд. Тогда можно говорить, что музыкальные звуки относятся к гармоническим, а их спектр по своей структуре линейчатый (дискретный). Таким образом, если известен спектр звука, то известны (детерминированы) частоты каждой гармонии и их относительный или абсолютный уровень интенсивности (Ликлайдер, 1963).

Очевидно, что такое представление является в значительной мере приближенным. Характерно, что в своей «Теории звука» Дж. В. Стретт (1955) предлагает в качестве самого простого вида классификации звуков разделение их на музыкальные и немзыкальные, называя первые нотами, а вторые — шумами. Однако автор подчеркивает, что границу между этими классами звуков провести достаточно трудно, поскольку, во-первых, редкие ноты свободны от всякого немusicalного сопровождения, а во-вторых, многие естественные шумы имеют настолько музыкальный характер, что им можно приписать определенную высоту; т. е. музыкальные звуки становятся детерминированными только на определенном уровне упрощения их описания.

Аналогичные рассуждения можно привести и в отношении описаний речевых звуков. Что же касается голосов птиц и животных, то в биоакустике их часто рассматривают как строго детерминированные сигналы. Эта детерминированность касается в основном параметра спектрального состава изучаемых звуков. Классификация звуков в биоакустике напоминает классическое разделение звуков на тональные, гармонические и шумы. Поскольку в природе чистые тоны практически не встречаются, то данное деление не может быть строгим. Поэтому в биоакустике тональными называют звуки, в спектре которых небольшое количество гармоник, а амплитуда первой из них во много раз больше амплитуды последующих. К тональным относят как звучания с постоянной частотой, так и с частотой, изменяющейся во времени (т. е. частотно-модулированные звуки). К группе гармонических звуков относят те, в спектре которых имеется большое число хорошо выраженных по частоте гармоник. К шумам относят звуки, которые имеют довольно равномерное распределение энергии в широкой полосе частот. Выделяется также группа смешанных звуков, содержащих признаки всех трех предыдущих классов.

Ограниченность представления о звуке как о детерминированном (по параметру спектра) процессе определяется еще и тем, что на структуру спектра звучания, рассматриваемого в его динамике, оказывают

влияние многие факторы: модуляция, переходные процессы, реверберация, расстояние до источника звука и др. Большинство из этих факторов имеют по своей природе случайный характер, и их воздействие привносит элемент случайности даже в процесс, исходно являющийся детерминированным.

Так, модуляция звука, как амплитудная, так и частотная, приводят к появлению в спектре звукового колебания дополнительных частот, в связи с чем происходит усложнение спектра.

Переходный процесс при формировании звука можно рассматривать как частный случай амплитудной модуляции, следовательно, в момент нарастания звука также происходит усложнение его спектра. Причем чем сложнее будут модулирующий и модулируемый сигнал, тем более сложным становится спектр. В частности, чем круче фронт нарастания сигнала, тем больше дополнительных частотных составляющих появляется в спектре звука. Поэтому при быстром появлении звука его спектр в начальный момент приближается к спектру шума. То же самое можно сказать и относительно затухания звука.

С расстоянием до источника звука изменяется интенсивность звучания и спектральный состав, поскольку поглощение воздухом высокочастотных компонентов звука происходит более интенсивно, чем низко- и среднечастотных.

Реверберация (многократное отражение звуков) изменяет спектр звука в связи с затягиванием переходных процессов. Другое влияние реверберации на спектр звука заключается в том, что отражение звука в помещении, вызывающее реверберацию, для различных звуковых частот различно. В результате спектры первоначального и отраженного звуков также будут неодинаковыми.

Наиболее точно представлению о случайном процессе соответствуют шумы. Однако шумы реального акустического окружения человека имеют существенные различия в своих характеристиках. В определенном смысле и шумы могут рассматриваться как детерминированные по некоторому параметру звука. Обычно таким параметром является временная организация относительно среднего уровня шума. Так, например, предлагается разделять шумы на однородные, флуктуирующие, прерывистые и импульсные (Lipscomb, 1978). Однородные шумы ближе всех к классическим характеристикам шума как имеющие непрерывный спектр и однородность в интенсивности спектральных составляющих. К таким шумам относятся, например, звуки водопада, шум внутри салона автомобиля, жужжание электромотора и т. п. Флуктуирующие шумы характеризуются случайным или периодическим изменением средней ин-

тенсивности во времени. Это, например, некоторые транспортные шумы, помехи в радиоприемнике, шум стадиона во время спортивных состязаний и ряд других звуков. К прерывистым шумам относят звуки, которые характеризуются определенной однородностью в течение некоторого промежутка времени, но могут исчезать или нарастать в другие моменты. Такими шумами обычно сопровождаются строительные работы, развлекательные мероприятия (например, эстрадные концерты), домашние шумы и т. п. Наконец, импульсные шумы проявляются в резком чередовании средней интенсивности. Как правило, длительность шумового импульсного воздействия намного меньше интервала между звуками. Импульсным шумом является, например, звук выстрела, взрыва, шум отбойного молотка. Импульсные шумы могут быть периодическими, непериодическими и одиночными.

В психоакустических исследованиях для широкополосного воздействия обычно применяют белый шум. Мощность белого шума, приходящаяся на полосу частот постоянной ширины, не зависит от частоты. Следует иметь в виду, что данное представление белого шума достаточно далеко от его точного соответствия принятому математическому представлению. Реально используются шумоподобные звуки, частотный спектр которых ограничен полосой слышимых человеком частот или даже более узкими полосами, определяемыми особенностями измерительной процедуры. В этом смысле шумы делят также на широкополосные и узкополосные. Для слухового эксперимента часто применяют так называемый «розовый шум», в характеристике которого делается попытка учесть зависимость чувствительности слуховой системы от частоты звучания. В «розовом шуме» независимой от частоты оказывается мощность, приходящаяся на относительную полосу частот. Спектральная плотность «розового шума» имеет тенденцию спада (на 3 дБ/октаву) в сторону высоких частот.

Таким образом, проведенный анализ показывает, что разделение звуков на различные группы зависит от полноты и точности описания используемых физических моделей. Во всяком случае, необходимо констатировать, что не существует четких оснований разделения на классы изучаемых в акустике групп звучаний, а критерии разделения физических моделей речи, музыки, шумов и других звуков являются вероятностными.

В самом грубом приближении все звуки разделяются на простые и сложные. К простым относятся гармонические звучания. Сложные звуки делятся, в свою очередь, на стационарные и нестационар-

ные, периодические звучания и шумы. Отметим попутно, что понятие простого звука, в соответствии с формальным определением сигнала, 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.

Вместе с тем встречающиеся в окружающей среде звуки можно дифференцировать не только по физическим моделям, в которых параметрами являются акустические характеристики звуковой волны, но и как события, качественно различные для слухового восприятия. Возможность использования такого основания для классификации мы рассмотрим ниже.

Глава 4

СЛУШАЕМЫЙ ЗВУК

Качества предметности, целостности и полимодальности восприятия были определены главными объяснительными понятиями в нашем подходе к изучению взаимодействия человека и акустической среды. Как было показано, рассмотрение вопроса о предметности слухового восприятия представляет особый интерес, поскольку он практически не затрагивается в психоакустике (Носуленко, 1988b, 1989, 1991).

Содержание понятия предметности обычно связывается с конкретным значением этого слова – с восприятием предмета как физического объекта, обособленного в пространстве и во времени (Ананьев, 1960; Рубинштейн, 1946, 1957; Сеченов, 1952). Такое представление оказывается достаточно ясным для зрительной модальности. Объекты зрительного восприятия действительно имеют хорошо локализуемую в пространстве структуру и на основании этого качества могут быть легко идентифицированы.

Гораздо менее определенным вопрос предметности оказывается при анализе слухового восприятия. Что является в этом смысле объектом слухового восприятия? Можно ли в качестве такого объекта рассматривать физический объект, продуцирующий звук, если он одновременно воспринимается и как зрительный объект, и как объект, который можно пощупать, понюхать и попробовать на язык? И если можно, то насколько обязательно такое интермодальное соответствие? То есть будет ли таким «предметным» объектом слухового восприятия звук, не имеющий точного соотношения с каким-либо зрительным объектом, но при этом четко локализуемый в пространстве и хорошо идентифицируемый среди других звуков?

Можно было бы задать еще много таких вопросов, связанных с использованием понятия предметности для анализа слухового восприятия (Носуленко, 1988b, 2007). Однако не на все из них мы можем сейчас дать однозначный ответ. Действительно, полимодальная основа слухового восприятия предполагает несомненную связь слуховых впечатлений, в частности, со зрительными, и наоборот. Значит, если некоторый зрительный объект продуцирует звук (например, птица поет), его вполне можно рассматривать и в качестве объекта слухового восприятия, конкретизируя, насколько возможно, предметное содержание (обозначив, например, как «пение соловья»). В то же время вряд ли правомерно говорить об отсутствии объекта слухового восприятия, если пение этого же соловья воспроизводится громкоговорителем, т. е. без физически доступного в пространстве слушания зрительного объекта. Тем более неубедительным в этом случае будет утверждение о том, что объектом восприятия является громкоговоритель. Данные рассуждения имеют принципиальный смысл, если принять во внимание, что слуховое восприятие совсем не обязательно должно сопровождаться восприятием зрительным (например, слушание в полной темноте).

Как видим, возникает задача классификации звуков не только по их акустическим параметрам, но и по основанию их отнесенности к объектам слухового восприятия. Прежде чем строить такую классификацию, еще раз вернемся к некоторым теоретическим положениям, связанным с представлениями о восприятии акустического события. Считается, что при восприятии некоторого предмета внешней среды первичной, стержневой является зрительная модальность (Ананьев, 1960, 1982; Рубинштейн, 1959). При развитии слуховой системы формируются определенные механизмы слуха, обеспечивающие способность человека к восприятию целостных звуковых событий, обособленных в пространстве и во времени. Такая способность выделять события во времени и локализовать в пространстве формируется с опытом **слышать** и **слушать** звучания физических предметов, которые могут быть прежде всего восприняты зрительно (Венгер, 1969; Генезис сенсорных способностей, 1976; Запорожец и др., 1967; Запорожец, Зинченко, 1982; Пиаже, 1969).

Между тем в окружении человека, наряду с множеством предметов, которые могут продуцировать звук, имеются и пассивные в этом смысле объекты. Они могут быть восприняты зрением или осязанием, идентифицированы как обособленные в пространстве, но не являются источниками звука (например, стена, от которой отражается

звук). В процессе взаимодействия со средой человек постоянно сталкивается с необходимостью дифференцировать «звуковые» и «незвуковые» предметы. При этом в опыте человека постоянно возникают новые объекты, идет обновление предметных представлений о звуке при сопоставлении с ощущениями других сенсорных модальностей.

Важным моментом для нашего анализа является и тот факт, что характеристики воспринимаемого акустического события определяются не только свойствами источника, продуцирующего звук, но и свойствами среды, в которой звук распространяется. В этой связи задача анализа касается, с одной стороны, вопросов выявления структуры звуковых волн так, как это принято в рамках экологического подхода к восприятию (Гибсон, 1988; Gibson, 1982, 1986; 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 предметные качества восприятия. Выделение отдельных групп источников, в восприятии которых обнаруживается их «подобие», означает определение их качественной специфики и тем самым отвечает требованию отнесения звуков к определенному классу (Кондаков, 1975).

На рисунке 2.2 показан вариант классификации, в которой рассмотрены самые общие основания дифференциации звуков как объектов слухового восприятия. Эта классификация позволяет выделить качественное различие событий акустической среды человека с точки зрения воспринимающего субъекта. Как видно, она имеет мало общего с классификацией физических моделей звука, представленной на рисунке 2.1, которая дает количественные критерии разделения звуков, полученные в естественных науках и не учитывающие особенности их анализа человеком.

Если основанием разделения событий акустической среды является **источник** происхождения звука, то, как нами было показано ранее, целесообразно дифференцировать **натуральные** и **искусственные** звуки (Носуленко, 1988b, 2007). К первой группе относятся все звуки природного окружения человека – как биологического, так и небιологического происхождения. Они также сопровождают

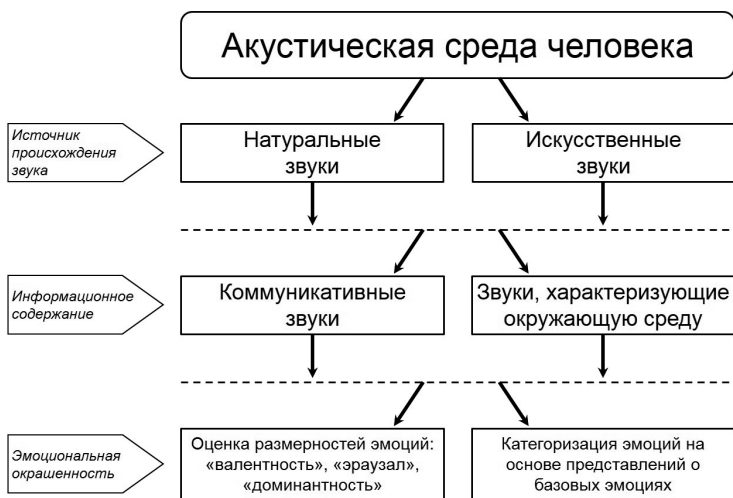


Рис. 2.2. Классификация звуков как объектов восприятия (Носуленко, 1988)

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.

Отметим, что используемое нами понятие «натурального звука» несколько отличается от представления, используемого многими авторами (Ферсман, 1957; Фурдуев, 1970; Шитов, Белкин, 1970). В большинстве работ термин «натуральный» используется в том же смысле, который мы придаем термину «естественный» в понятии «естественная среда», т. е. для обозначения объектов и ситуаций естественного окружения человека (Носуленко, 2007). Обычно его употребляют для того, чтобы подчеркнуть отношение применяемых в исследовании звуков к реальному окружению человека. Предметное содержание этих звуков не является параметром для оценки степени их «натуральности», хотя из ряда работ прямо следует возможность такого анализа (Bartlett, 1977; Bower, Holyoak, 1973; Lawrence, 1979; Lawrence, Banks, 1973; Lawrence, Cobb, Beard, 1979). Для нас натуральность означает принадлежность звука к источникам, функционирование которых не связано с целенаправленной деятельностью человека по созданию звучаний определенного типа.

Среди натуральных звуков биологического происхождения следует разделять биоакустические сигналы человека и биоакустические сигналы животных. Они формируются, как правило, специальными органами звукопорождения и в большинстве своем выполняют коммуникативную функцию. Кроме того, у некоторых животных наблюдается специальное использование звука для ориентации в пространстве (эхолокация). Эти звучания обычно относятся к ультразвуковому диапазону частот и недоступны человеческому слуху. Однако человек может слышать многие коммуникативные звуки животных.

К натуральным звукам небιологического происхождения относятся всякого рода природные шумы (шум ветра, воды и т. п.), шумы, возникающие вследствие взаимодействия человека или животных с окружающей средой, а также технические шумы. Необходимо подчеркнуть еще раз, что производимые техникой шумы относятся к натуральным в том случае, если ее назначение не связано с направленным формированием звука.

Особую группу составляют музыкальные звуки. Они исходно являются натуральными, поскольку музыкант обычно использует естественные источники звучания. В то же время некоторые из музыкальных звуков могут быть отнесены к искусственным, например звучание электромузыкальных инструментов. Натуральные музыкальные звуки могут быть как биологической, так и небιологической природы. К первой группе относится вокальная музыка. Музыкальные звуки небιологического происхождения продуцируются большинством музыкальных инструментов. Отдельно можно выделить так называемую конкретную или экспериментальную музыку, в которой звучания музыкальных инструментов сочетаются с различными природными звуками.

Здесь необходимо уточнить, почему музыкальные звуки мы относим к натуральным, хотя они и являются результатом целенаправленной деятельности человека по созданию звучаний. В работе «Искусство и ЭВМ» (Моль, Фукс, Касслер, 1975) утверждается, что музыка как таковая в природе не существует. По представлению авторов всякая музыка является синтетической, т. е. входит в состав искусственно построенной звуковой среды. При этом процесс сочинения музыки сводится к составлению некоторой комбинации из элементов заданного набора символов. Действительно, в этом смысле музыка является продуктом особой человеческой деятельности. Однако в нашей классификации речь идет не о характеристиках музыки как явления культуры, а об особенностях восприятия музыкальных звучаний (также являющихся культурным наследием!).

Именно этот момент является основанием для отнесения их к натуральным звукам, характеризующим собой звучания музыкальных инструментов. Музыка, возникшая в процессе развития человеческой культуры, связана с постоянным отбором людьми звукового материала из окружающей их звуковой среды. То есть музыкант использует набор естественных звуков, формируя из них особую последовательность для оказания определенного музыкального воздействия на слушателя.

Примечательно, в связи с этим следующее высказывание А. Моля. «Традиционная музыка прекрасно использует инвентаризованные и расклассифицированные звуки. Любой музыкант хорошо их знает и легко вызывает в своем воображении. В принципе ему не обязательно даже слышать музыку, которую он сочиняет... Иначе обстоит дело в экспериментальной музыке. Здесь композитор пользуется звуками новыми, неслыханными в прямом смысле этого слова. Он не только должен располагать звукотеккой, но и выработать систему обозначений для описания звуков, типологию, которая расставит какие-то вехи в бескрайнем мире звуков. Классификация нужна не только для отыскания звукового объекта в архиве; она нужна и непосредственно композитору, который не сможет без нее найти этот объект в собственной памяти, не сможет вызвать его в воображении» (Моль, 1966). Иначе говоря, незнакомые звуки, не имеющие четкого предметного содержания, должны быть искусственно «опредмечены» музыкантом для того, чтобы с ними можно было потом обращаться как с известными.

При формировании искусственного, в нашем понимании, звука обычно задаются целью получения определенных характеристик акустического события, а характеристики, касающиеся типа аффективного воздействия на человека, относятся к делению звуков по другому основанию классификации (по основанию «эмоциональной окрашенности», см. ниже). Задачи создания искусственных звуков могут быть самыми разными: коммуникация, изучение возможности синтеза сигналов, сходных с натуральными, генерирование звуков, распространяющихся на большие расстояния, эхолокация и т. п. Примером искусственных звуков могут рассматриваться синтезированные при помощи компьютера речь, музыкальные звуки или шумы. Здесь задачей синтеза обычно является создание звучаний, максимально близких к натуральным. Другая задача синтеза часто заключается в создании звучаний, возможно более отличающихся от слышанных когда-либо человеком. Формирование звуков электронных музыкальных инструментов обычно связано именно

с такой задачей. Характеристики синтезированных звуков при этом могут оцениваться прежде всего по показателю эстетического и эмоционального воздействия.

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 слышанных прежде, так и, наоборот, приближать его к звуку, который известен, но не имеет ничего общего с первоначальным источником. Как отмечает П. Шаффер, электронный музыкальный инструмент «неизбежно стал новым инструментом — генератором оригинальности» (Schaeffer, 1977, p. 63). При восприятии такие звуки могут сместиться в совершенно новую предметную область, часто весьма далекую по своему содержанию от натуральных звучаний. «Тембр становится просто качеством музыкального звука, а не идентификатором источника, характерного для некоторого семейства объектов» (там же). При этом в электронном звуке «не хватает человеческого присутствия, так же как в предмете, изготовленном из пластмассы, отсутствует растительная или минеральная текстура, специфичная для дерева или камня» (там же, p. 64).

Другие примеры формирования искусственных звуков связаны с областью транспонирования во времени голосов, например, птиц или животных, а также преобразования звуков неслышимого для человека диапазона (ультра- или инфразвуков) в слышимый при изучении природных звучаний (Вуд, 1979; Константинов, Мовчан, 1985; Морозов, 1983). Ясно, что здесь не имеет смысла искать связь между предметностью восприятия таких преобразованных звуков и реальными источниками их формирования. Приведенные примеры далеко не исчерпывают собой все случаи использования современной техники для создания новых видов 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 искаже-

ния, связанные как с техническими характеристиками самого канала, так и с условиями записи (приема) и воспроизведения. Получаемые при этом звуки также приобретают характеристики искусственных. Эту проблему мы подробно обсудим в разделах, посвященных сохранению, моделированию и реконструкции акустической среды.

Таким образом, анализ группы звуков, относящихся к искусственным, показывает, что для них специфической особенностью является как раз отсутствие аналогов в ряду натуральных звуков. В связи с этим при классификации звуков акустической среды целесообразно отдельно выделять те, которые распространены в опыте человека, и те, которые встречаются впервые. На необходимость такого разделения показывают многочисленные житейские примеры. Человек, ни разу не слышавший звук автомобиля, не сможет по звуку оценить опасность приближающейся сзади машины.

Понятно, что дифференциация событий акустической среды по такому основанию зависит от опыта конкретного индивида и от социокультурного контекста в целом. Многие звуки, на которых воспитан человек, например, европейской культуры, оказываются совершенно новыми для других, более отдаленных культур. Именно в этом широком смысле следует рассматривать многие синтезированные звуки как встречающиеся впервые. И здесь не имеет существенного значения тот факт, что данные звуки человек может услышать неоднократно и тем самым как бы перенести их в класс знакомых звучаний. Важно, что с этими звуками не может быть адекватно соотнесен никакой реально существующий в естественном мире объект. То есть «опредмечивание» воспринимаемого акустического события будет определяться конкретным опытом индивида, в котором могут оказаться другие, похожие на услышанный, звуки (Носуленко, 2007, 2016). Для деления звуков по степени их распространенности в опыте человека весьма конструктивными могут оказаться информационные подходы, связанные, в частности, с разработкой понятий оригинальности или предсказуемости сообщения, заключенного в звуке (Моль, 1966, 1973; Моль, Фукс, Касслер, 1975). Однако и в этих разработках из анализа выпадает представление о предметности слухового восприятия. Осведомленность человека о тех или иных звуках именно по предметному содержанию определяет степень реальности звуков, характер их «приземленности». Когда возникает необходимость создания художественными средствами образа ирреальности, отдаленности от «земной» действительности, как правило, привлекаются малознакомые слушателю звучания. Обычно это оказываются звучания электронных музыкальных инструмен-

тов или синтезированные при помощи компьютера «космические» звуки.

Как мы видим, положение о том, что слуховое восприятие направлено на конкретный источник звука, и тем более о том, что при восприятии «звук локализуется в зависимости от зрительно воспринимаемого местонахождения предмета, являющегося его источником» (Рубинштейн, 1957, с. 81), оказывается не всегда справедливым. Особенно сильно несоответствие этого положения действительности проявляется при анализе восприятия искусственных звуков. Слушатель вполне однозначно отождествляет звуки, например, пения соловья с конкретной, существующей в природе птицей. Услышав соловья даже в записи, можно представить себе не только этого соловья, но и ситуацию, в которой появился звук. Однако, когда речь идет о восприятии звучания электронного музыкального инструмента, вряд ли удастся найти такую однозначную предметную связь с конкретным источником звука. В лучшем случае, если ставится задача создания звука, сходного с натуральным, электронное звучание будет соотнесено с тем музыкальным инструментом, звуки которого имитируются.

Мы рассмотрели возможность классификации звуков по источнику их происхождения. Из проведенного анализа следует, что главным основанием такой классификации оказывается характеристика предметности восприятия. При этом введение понятия предметности не является полным эквивалентом понятия источника происхождения звука. Более того, расхождение между «предметом», издающим звук, и «предметом» воспринимаемым позволяет разделить окружающие человека звуки на качественно различные группы.

Другое основание классификации звуков связано с их **информационным содержанием** (рисунок 2.2.1). 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 (Носуленко, 1988а). 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, 1980, 1984). Как мы уже показали, особенности акустической коммуникации рассматриваются в некоторых направлениях исследования звуковых ландшафтов (Traux, 2001; Westerkamp, 2002). Здесь внимание также акцентируется на анализе тех свойств звука, которые связаны с его информационным содержанием.

Наконец, еще одно основание классификации звуков как объектов слухового восприятия связано с их дифференциацией по «эмоциональной окрашенности». Мы исходим из предположения, что в акустической среде существуют звуковые события, различающиеся степенью и типом их эмоционального воздействия на человека (Высочил, Носуленко, Старикова, 2011). Если в составе наиболее значимых для субъекта свойств звука, выявленных эмпирическими методами, отсутствует (или статистически слабо представлена) какая-либо эмоциональная характеристика, то условно можно считать, что данное акустическое событие в данных условиях восприятия не является эмоционально окрашенным. В ситуации присутствия некоторых эмоциональных составляющих в описании акустического события, сделанном воспринимающим субъектом, становится возможным говорить о содержании этих составляющих и об их количественной представленности среди других составляющих, а результат такого анализа позволяет дифференцировать существующие в окружении человека звуки по характеру их возможного эмоционального воздействия на человека.

Способ классификации звуков акустической среды по их эмоциональной окрашенности зависит от принятия исследователем той или иной теоретической позиции относительно дифференциации эмоций (Высочил, Носуленко, Самойленко, 2016а, б).

Одна из таких позиций связана с теорией дифференциации эмоций по размерностям (*dimensional theory*). Согласно этой теории, аффективное воздействие может быть описано через субъективную эмоциональную оценку с помощью относительно малого числа параметров (Bradley, Lang, 1994). Для нормализации выбираемых звуков разработан специальный метод SAM (*Self-Assessment Manikin*)

оценки по шкалам, в которых размерностями, характеризующими эмоции, являются «валентность» (valence), «эраузал» (arousal) и «доминантность» (dominance). Другая позиция базируется на подходах, в которых эмоции подвергаются дискретной категоризации (discrete category approaches) на основе представлений о базовых эмоциях (Изард, 1999). Соответственно, воспринимаемые объекты характеризуются в терминах потенциальной возможности вызвать у человека ту или иную эмоцию.

В некоторых исследованиях делается попытка интеграции разных теоретических подходов. Цель такой интеграции – дополнить полученные размерности данными о категории эмоционального воздействия объекта. Так Р. А. Стивенсон и Т. В. Джеймс (Stevenson, James, 2008) пытались установить связь между пятью базовыми эмоциями радости, страха, гнева, отвращения и печали и размерностями, по которым звуки были стандартизованы (валентность, эраузал, доминантность). В эксперименте испытуемые оценивали звуки в соответствии с представленностью в звуках указанных эмоций. Результаты не подтвердили существование искомой связи: эмоциональные размерности не позволяли предсказать эмоциональные категории и наоборот. Один из выводов исследования заключается в том, что принципы эмпирического подбора стимульного материала должны учитывать различия в теоретических представлениях о природе эмоций (например, представлений о дифференциации по размерностям или о дискретной категоризации эмоций).

В наших исследованиях задача анализа эмоционально окрашенных звуков связывается с их дифференциацией по возможности вызывать у слушателя относительно стабильные эмоциональные состояния, соответствующие определенным базовым эмоциям. Ранее было показано, что модальность эмоции, вызываемой звуком и степень его эмоциональной окрашенности связаны с предметной идентификацией источника акустического события (Высочил, Носуленко, 2012, 2015, 2017), культурно специфична и зависит от конкретного опыта индивида, в том числе от особенностей его профессиональной деятельности и жизненного контекста (Высочил, Носуленко, Самойленко, 2016а, б). Результатом классификации звуков по типу эмоциональной окрашенности должна стать библиотека реконструированных акустических событий (звуковых сцен), которые при прослушивании вызывали бы относительно стабильные эмоциональные состояния.

Таким образом, задача анализа восприятия акустической среды состоит не только в определении воспринимаемых свойств источни-

ка звучания, но и в выявлении ситуации восприятия, индивидуального опыта человека и его отношения (в том числе эмоционального) к воспринимаемому событию. Именно предметное и информационное содержание, а также эмоциональная окрашенность акустических событий были использованы в качестве оснований классификации звуков и разработки новых принципов их физического описания, основанных не только на характеристиках звуковой волны, а на параметрах источника звука как физического объекта, в описание которого входят также свойства, относящиеся к восприятию по неслуховым сенсорным каналам (Носуленко, 1988). То есть физическая модель позволит дифференцировать звуки акустической среды по качественным признакам объектов слухового восприятия, если в ней даны описания предмета, продуцирующего звук. В этих описаниях интегрируются три основных типа свойств акустической среды.

Во-первых, это свойства источника как физического объекта, его резонансные характеристики, упругость, масса и т. п. Отметим, что именно этими свойствами Е. Назайкинский (1972) определяет особенности тембра звучания, показывая, что именно в тембре проявляются предметные качества восприятия.

Во-вторых, принимая во внимание полимодальность восприятия, в модели необходимо учесть, что источник звучания может оказаться специфичным и по другим качествам, например, зрительным или осязательным. Звук взрыва трудно описать через физические параметры предмета, но вполне возможно воссоздать слуховое впечатление по описанию процесса изменения **ВИДИМОГО** источника.

В-третьих, физическая модель должна учитывать те изменения исходных характеристик источника звука, которым он подвергается в процессе распространения. Здесь отдельная история касается вопросов записи, воспроизведения и передачи звука. Происходящие при этом трансформации акустической среды мы будем подробно анализировать в следующих разделах.

В литературе можно встретить множество других попыток классификации акустических событий естественного окружения человека. Их анализ достаточно подробно дан в работе И. В. Стариковой (2011). Так же как и в нашем подходе, большинство авторов так или иначе повторяют идеи выделения той специфики звуков, которая дает основания дифференцировать их как разные объекты восприятия. Главной целью анализа становится поиск связей между восприятием и характеристиками источника звука (а не звуковой волны, как принято в традиционной психоакустике).

Так, В. Гэйвер (Gaver, 1993a, 1993b) прямо говорит о том, что описание событий акустической среды должно осуществляться в терминах тех слышимых свойств, которые характеризуют конкретный источник звука, особенно когда речь идет о повседневных звуках. Например, звук приближающегося автомобиля дает человеку информацию о его типе, скорости или размере. При такой дифференциации звуков по источнику их происхождения анализ чисто акустических параметров играет вспомогательную роль. В эмпирических исследованиях автор наглядно продемонстрировал, что люди очень точно идентифицируют звуки, используя для их описания термины, касающиеся их источников. Например, они легко определяют по звуку бегущего человека направление его движения (вверх или вниз). Звук всплеска воды позволяет достаточно точно оценить размер упавших в воду объектов, по звуку наливающейся жидкости можно определить степень заполнения сосуда.

Полученные в экспериментах данные о признаках, указывающих на источник звуков, Гэйвер использовал для создания алгоритмов синтеза экологических звуков. Эти звуки предъявлялись слушателям для идентификации воспринимаемого источника. В результате была построена иерархическая классификация повседневных акустических событий. В этой классификации разделяются «события базового уровня» (звуки деформации объекта, звуки вращения объекта, звуки трения, звуки капающей жидкости, звуки плещущейся жидкости и аэродинамические звуки) и «сложные события» (звуки разрушения объекта, звуки подпрыгивания, звуки разливания жидкости, механические звуки), которые могут быть описаны комбинацией терминов, характеризующих события базового уровня. То есть в качестве параметра дифференциации акустических событий также предлагается использовать свойства материалов взаимодействующих источников звука.

В других исследованиях экологических звуков были выделены такие категории, как, например, животные и люди, транспортные средства, музыкальные звуки и звуки жидкостей. Отдельную область занимают звуки контекста, а также эмоционально окрашенные звучания (Bonebright, 2001; Marcell et al., 2000).

Созданная Гэйвером классификация звуковых событий является сейчас определенным стандартом для исследований, в которых изучается восприятие звуков естественного акустического окружения человека. Представленный в этой классификации набор звуков обычно используется в качестве стимульного материала в экспериментах. Отметим еще раз, что в основе этой классификации лежит описа-

ние звуков в терминах тех свойств, которые определяют «привнесенность» (affordance) для слушателя информации об источнике звука. Гэйвер является типичным представителем экологического подхода в психоакустике (Gibson, 1982, 1986), основанного на представлении о «привнесенности» восприятия качествами внешней среды. Главной целью анализа здесь является поиск связей между восприятием и характеристиками источника звука (а не, как уже было сказано, звуковой волны, как принято в традиционной психоакустике).

В ряде работ этого направления задача выявления свойств звука, определяющих восприятие конкретного источника, ставилась в более традиционном виде, как задача поиска соответствующих акустических параметров. Так, В. Уоррен и Р. Вербрюдж (Warren, Verbrugge, 1984) предложили физическую модель акустических событий, идентифицируемых как звук подпрыгивающего или разбивающегося предмета. В этой модели значимыми для дифференциации таких звучаний оказались прежде всего темпоральные характеристики. В исследовании К. Ли с соавторами (Li, Logan, Pastore, 1991) были определены две группы акустических параметров, связанных с идентификацией пола человека по звуку его шагов. Первая группа характеризуется спектральным пиком, а вторая отражает вклад в состав спектра высокочастотных компонентов. Б. Гиджи с коллегами (Gygi, Kidd, Watson, 2007) пришли к тому, что субъективная оценка сходства экологических звуков характеризует их значимость для потенциального взаимодействия слушателя с источником, а физические модели, определяющие это сходство, описываются с помощью параметров гармоничности, спектрального распределения, непрерывности, периодичности и модуляции огибающих.

Вопросы классификации звуков акустической среды естественно поднимались в исследованиях, ведущихся в русле подхода звуковых ландшафтов. Р. М. Шейфер (Schafer, 1979) предложил классификацию составляющих звукового ландшафта, разделяя их на звуки, звуковые сигналы и звуковые маркеры. По его мнению, именно в «звуковых маркерах» заключена культурная ценность, и поэтому они должны быть особо защищены. Трамвайный звонок и скрежет колес по рельсам являются примерами таких звуковых маркеров, которые **уже забыты** в звуковых ландшафтах многих городов.

В ряде работ предлагается дифференцировать звуковые ландшафты по географическому, биологическому и антропологическому принципам (Krause, 2002; Kull, 2006; Pijanowski et al., 2011). Такая классификация по основанию происхождения звуковых источников позволяет разделять их на био-звучания, гео-звучания, и ан-

тропо-звучания. Био-звучания продуцируются биологическими источниками, например, насекомыми или птицами. Гео-звучания продуцируются природными источниками небиологического происхождения и связаны, например, с такими физическими процессами, как ветер, дождь и гром, землетрясение и вулканическая активность, течение воды, движение льда, океанская волна. Источники звука, являющиеся результатом человеческой активности, классифицируются как антропо-звучания. Эта классификация была расширена с использованием данных разных наук (Brown, Kang, Gjestland, 2011). Исходная классификация дополнена широким и понятным списком звуковых источников, ассоциируемых с человеческой активностью. Все пространства разделяются на открытые и закрытые. Открытые пространства дифференцируются на принадлежащие к городским, сельским, пустынным или подводным территориям. Хотя человеческий опыт нахождения в подводной акустической среде достаточно ограничен, авторы считают, что эти звуки могут проявиться благодаря подводной звукозаписи или при звуковой трансляции данных наблюдения за подводной активностью. Таким образом, можно различать, например, акустическую среду пустыни и городскую акустическую среду. Внутри каждой из таких областей, определяются разные категории звуковых источников, которые могут быть идентифицированы в них как конкретные предметы.

Поскольку в нашем подходе особый акцент ставится на представлении о предметности восприятия, рассмотрим подробнее специфику звука, связанную с этим понятием.

Глава 5

ЗВУК В ПРОСТРАНСТВЕ–ВРЕМЕНИ

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). Эти вопросы мы подробно рассматривали в наших предыдущих работах (Ломов, Беляева, Носуленко, 1986; Носуленко, 1988b, 1989b, 1991, 2004, 2007; Nosulenko, 1989, 1990). Здесь мы обобщим результаты проведенного в этих работах анализа применительно к задаче охарактеризовать все многообразие акустической среды, с которой человек находится во взаимодействии.

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. Вудвортом (Вудвортс, 1950), проблема восприятия пространства является главным предметом экспериментального изучения слухового восприятия. На роль пространственной структуры звукового объекта в организации целостного воспри-

ятия указывают многочисленные работы по пространственному слуху, а также в области восприятия музыки (Блауэрт, 1979; Назайкинский, 1972 и др.). При этом восприятие пространства неразрывно связывается с восприятием изменений акустического события во времени. Последнее является изначальной спецификой звука как динамического, процессуального образования (ведь звучаний нулевой длительности в природе не существует!). Невозможно сделать «срез» акустического события в какой-то отдельный момент; можно говорить только о фрагменте, имеющем определенную протяженность во времени, по крайней мере не менее 50 миллисекунд.

Говоря о пространственном восприятии, мы имеем в виду как способность слуховой системы локализовать звуковые объекты в пространстве, так и способность производить анализ всего мультимодального комплекса характеристик, значимых для восприятия звукового события (Носуленко, 1988, 2007). То же самое относится и к восприятию динамических или временных характеристик звука. Многочисленные работы показывают необходимость определенной организации звукового паттерна во времени для того, чтобы он был воспринят как целое (напр.: 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 важным критерием, по которому осуществляется обнаружение человеком звукового паттерна как целостного образования, является сохранение изменения акустического события во времени. При этом время становится равноправным измерением в описании акустических событий, таким же, как высота и громкость звука.

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 вы-

яснение пространственных отношений между взаимодействующими особями.

У человека важнейшим фактором целостности восприятия является ориентировочная потребность, обеспечивающая целенаправленную, устремленную на мир внешних объектов активность. Ясно, что такая активность 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 Сеченов (1952) выделяет в качестве необходимого условия восприятия обособленных в пространстве и во времени предметов.

Связь пространственно-временного восприятия с предметностью слухового восприятия была показана 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. Макадамса (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 события. 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 события 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, 1988b). 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.

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 ощущение-

ниям в условиях невесомости: их описания оказываются достаточно сходными (см., напр.: 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 (Носуленко, 1988b). 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 представления, но и любые привычные звуки. Оказываются неизвестными, например, собственный голос или голос собеседника. С потерей пространственной информации о звуковом источнике теряются многие эстетические и эмоциональные качества звучания, становится трудно оценить расстояние до источника. Все эти, в целом известные факты показывают важность опыта предметного восприятия акустических событий как 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 инструментального ансамбля в соборе 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 для 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. Как уже говорилось, 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. Пространственно-временная ориентация человека в окружающей среде определяется также способностью слуховой системы оценивать и измерять пространственные характеристики и протяженность во времени самого звукового объекта. Именно благодаря таким свойствам слуха значительное количество признаков, которые человек использует при описании звуков, так или иначе связаны с представлениями о форме и величине слухового образа (Ломов, Беляева, Носуленко, 1986; Носуленко, 1988b, 2007).

Комплексность факторов, определяющих пространственно-временные свойства восприятия сложного звука, хорошо показал Е. О. Назайкинский. «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 инфра-низких 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 пред-

ставление 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.

Анализ предметного восприятия звукового события невозможен без учета свойств полимодальности. Слуховой опыт формируется у человека в процессе взаимодействия с реальными источниками звука, существующими в среде как обособленные в пространстве и во времени предметы, которые воспринимаются не только на слух. Свойство полимодальности также является одной из важнейших характеристик целостности восприятия.

Как отмечает Б. Г. Ананьев (1977, 1982), в основе полимодальности восприятия также лежит дифференциация пространственных и временных свойств среды. В процессе онтогенетической эволюции образуются межанализаторные интермодальные сенсорные системы, переходящие в перцептивные системы, одной из которых является речеслуховая, анализирующая слуховые, вибрационные, гравитационные, кинестетические тактильные и другие воздействия. 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 активности человека. 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).

Полимодальность 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 межмодальная взаимосвязь отражается на уровне элементарных ощущений.

На уровне целостного восприятия межсенсорное взаимодействие проявляется более конкретно через предметность полимодального 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 со 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 полимодальный характер предметного восприятия предполагает существование и обратного явления – возникновения слуховых образов на основании зрительной информации.

Примеры создания такого полимодального образа при наличии только зрительно воспринимаемых объектов можно найти там, где недостаток многообразия воздействий разной модальности компенсировался изощренностью 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 немого 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, оказывались 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 обнаружались 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 в своем фильме «Октябрь» 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, но 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 уни-

версальном «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.

Итак, в слуховом образе четко проявляется полимодальный характер восприятия. Наряду с пространственно-временными характеристиками образа, полимодальность 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 будет различной как для разных ситуаций, так и для разных субъектов восприятия. В следующем разделе будут рассмотрены проблемы такого «психологического» описания событий и объектов акустической среды, а также представлена парадигма воспринимаемого качества, которая лежит в основе наших исследований взаимодействия человека со средой.

Раздел 3

«ПСИХОЛОГИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ» СОБЫТИЙ АКУСТИЧЕСКОЙ СРЕДЫ

В предыдущем разделе мы рассмотрели проблемы классификации событий акустической среды с двух сторон: со стороны измерения свойств звука как акустического явления и со стороны представлений о звуке как об объекте слухового восприятия. Однако остались открытыми вопросы установления связи между разными типами описания акустической среды и характеристиками восприятия элементов этой среды. На решение этих вопросов направлен парадигма воспринимаемого качества, в которой акцент ставится особенностях воспринимающего субъекта.

Анализ воспринимаемого качества предполагает идентификацию именно тех составляющих акустической среды, усиление или возникновение которых связано с появлением звуков, оказывающих благоприятное воздействие на человека, или, наоборот, «загрязняющих» среду акустических событий (Носуленко, 2007, 2016; Носуленко, Самойленко, 2016). Предложенный в рамках парадигмы воспринимаемого качества исследовательский инструментарий интегрирует качественные и количественные методы, апробированные в исследованиях технологического окружения человека, при изучении эмоционально окрашенных акустических событий, а также звуков, преобразованных средствами звукозаписи. С помощью этих методов, связанных прежде всего с процедурами вербализации, выявляется содержание и дается количественная оценка значимости составляющих (в том числе — эмоциональных) воспринимаемого качества акустических событий.

Рассмотрим подробнее теоретические и методологические основания парадигмы воспринимаемого качества. Покажем ее инструментарий применительно к основной задаче, поставленной данной

книгой: выявление значимых для человека составляющих акустической среды, их сохранение и реконструкция. В этом же контексте обсудим ряд методологических проблем моделирования свойств окружающей человека среды, сделав акцент на вопросах использования акустических технологий в задачах формирования (реконструкции) характеристик акустической среды и на роли этих технологий в обеспечении экологической валидности результатов психологического исследования.

Глава 6

ПРОБЛЕМА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Любой психологический эксперимент можно рассматривать как модель некоторой ситуации взаимодействия человека со средой (Носуленко, 2010). Эта ситуация является моделируемым оригиналом, а эксперимент отображает и воспроизводит в более простом виде свойства, взаимосвязи и отношения между ее элементами. Являясь познавательным приемом научного исследования, моделирование направлено на выделение существенных, с точки зрения цели исследования, свойств оригинала. Такая направленность означает приближенный характер конструируемой модели, что требует особого внимания к вопросам полноты учтенных параметров оригинала.

Применительно к психологическому эксперименту эти вопросы встают особенно остро. Фактически в рамках эксперимента выделяются две группы абстрактных моделей: 1) модели так называемой «объективной» реальности, т. е. модели внешней ситуации, описываемые, как правило, на языке естественных или технических наук, 2) модели того, как данная ситуация отражается в субъективном мире включенного в нее человека. В последнем случае проявляется теоретическая позиция исследователя — психолога.

Первая группа моделей может быть названа «физическими моделями». Они отражают накопленные в науке данные о закономерностях, существующих в физическом мире. Ко второй группе можно отнести, например, описания образа восприятия, назвав их «перцептивными моделями». Задача эмпирического исследования заключается в нахождении закономерных связей между этими двумя группами моделей.

Что касается физической модели, то существует серьезная проблема ее построения или выбора. Ведь с целью сокращения числа па-

раметров, необходимых для анализа, исследователь стремится максимально упростить описание изучаемого явления. Отсюда возникает риск потерять существенные для понимания природы явления элементы. Одновременно в модели могут оказаться те параметры, которые никак не обуславливают свойства оригинала, а их учет в анализе только уводит в сторону понимание сути изучаемого феномена.

Аналогичная проблема возникает и при выборе перцептивной модели. Следуя определенной исследовательской парадигме, экспериментатор формирует гипотезу о связи между параметрами физической модели и характеристиками перцептивной модели. В случае жестко зафиксированных теоретических построений появляется риск потери неучтенных в модели связей. Или, наоборот, в эксперименте могут быть получены результаты, которые будут следствием «навязывания» участнику незначимой для данной ситуации задачи.

Важно отметить, что обычно параметрами сопоставляемых моделей и теоретическими позициями, на которых эти модели построены, определяется вся логика экспериментального исследования. Исходя из этих параметров и теоретических построений выделяются зависимые и независимые переменные в эксперименте, строятся гипотезы и интерпретируются результаты анализа данных. Такая схема не позволяет выявить факторы, которые не были предварительно включены в модельные описания. Ведь в эксперименте сопоставляются «физическая» и «перцептивная» модели, каждая из которых исходно построена исследователем.

Частичный выход из подобного замкнутого круга предлагается в рамках экспериментальной парадигмы воспринимаемого качества, где исходным этапом анализа является содержание перцептивного образа, а перцептивная модель строится на основе характеристик, обнаруженных участником (Носуленко, 2004, 2006, 2007). Задача экспериментатора здесь заключается в построении гипотез о возможной связи характеристик такой перцептивной модели с параметрами физической модели, выбор которых осуществляется по результатам эксперимента.

Рассмотрим подробнее проблему выбора физической и перцептивной моделей, проиллюстрировав возникшие вопросы на примере психофизического анализа.

Говоря о физической модели, мы имеем в виду то символическое описание воспринимаемого объекта, в котором отражаются закономерные связи и отношения элементов, выделяющие его специфику как целого. В самом общем плане физическая модель представляет

собой разновидность выделенной Я. А. Пономаревым (1983) «вторичной модели» («модели второго порядка»), которая свойственна знаковой форме отражения действительности. Именно во вторичных моделях сконцентрировано знание о явлениях действительности, накопленное в процессе человеческого развития. Их специфика заключается в том, что «в обществе вторичные модели не являются лишь результатами деятельности отдельного индивида. Они становятся вместе с тем эффектами совместной деятельности людей, их сотрудничества, образуя состав общественно-исторического опыта» (Пономарев, 1983, с. 30). То есть любое физическое описание так или иначе отражает накопленные в обществе данные о физических закономерностях.

Организуя психологический эксперимент, исследователь выбирает соответствующую физическую модель и на ее основании строит искусственные конструкции, которые становятся предъявляемыми участнику объектами. К сожалению, выбор физической модели не сводится к простому обращению к физическим справочникам и измерительным приборам.

Анализируя проблему применительно к области психофизики, 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).

Таким образом, используя некоторую физическую модель объекта для психологического исследования, мы должны помнить, с одной стороны, о ее относительном, приближенном характере, а с другой – о том, что она строится не оторванно от образного восприятия, а на основании опыта взаимодействия с внешней средой, приобретенного человечеством в процессе эволюции. В то же время «между образом и любыми (в том числе мысленными) моделями имеется одно существенное отличие: модель выбирается, воспринимается, сопоставляется с оригиналом, преобразуется, корректируется, интерпретируется с помощью образов (чувственных и мысленных). Модель как бы извне привносится в процесс познавательной деятельности, а те или иные образы имманентно вырастают из всего процесса взаимодействия субъекта с оригиналом, включая прошлый опыт субъекта» (Тюхтин, 1972, с. 124).

Другими словами, физическая модель как бы «привносится» в процесс познавательной деятельности исследователя, а последний использует заложенные в модели представления об изучаемом объекте для интерпретации получаемых в психологическом эксперименте данных. С целью сокращения числа параметров, необходимых для анализа, экспериментатор вынужден упрощать физическое описание объекта. А упрощая физическую модель, всегда есть риск потерять некоторые ее параметры, которые будут значимы для участника, работающего с оригиналом. Например, пренебрегая параметром длительности звукового объекта, можно потерять данные о ее влиянии на идентификацию источника этого звука (Блауэрт, 1979).

Как правило, экспериментатор исходит из того, что выбранное физическое описание содержит именно те параметры оригинала, которые определяют свойства его восприятия участником. То есть принятие исследователем конкретной физической модели предполагает наличие у него определенной концепции работы перцептивной системы человека, исходя из которой интерпретируются получаемые в эксперименте данные, и, следовательно, определенной экспериментальной парадигмы, которая позволит моделировать соответствующие объекты и ситуации.

Трудность заключается в том, что для описания одного и того же объекта может существовать множество моделей, не противоречащих современным представлениям физической науки. Эти описания будут отличаться полнотой учтенных в них характеристик, точностью выявленных отношений между характеристиками и т. п. Поэтому, организуя эксперимент, исследователь неизбежно сталкивается с проблемой выбора той модели, которая наиболее полно отражает свойства изучаемого объекта и при этом не является избыточной. А конструируя ту или иную экспериментальную процедуру, он решает задачу выбора того параметра этой модели, которым можно управлять, рассматривая его в качестве независимой переменной.

Например, в психоакустике при изучении бинаурального восприятия часто не разделялась роль временных и фазовых различий между правым и левым звуком в локализации направления на источник звука. Ведь в математическом представлении фазовая и временная задержки звука однозначно связаны. Поэтому в эксперименте обычно применялась технологически более простая процедура бинауральной временной задержки. Соответственно, предполагались единые механизмы слуховой системы для восприятия временных и фазовых сдвигов. Однако более детальные работы выявили существенные различия в особенностях восприятия задержки фронта

звука и в особенностях оценки человеком фазовых сдвигов. Оказалось, что для локализации слухового образа бинауральный фазовый сдвиг не является эквивалентом бинауральному временному сдвигу даже в ситуациях искусственного тонального звука (Терепинг, 1984). То есть в физической модели акустического объекта необходимо учитывать оба этих параметра.

Можно взять другой пример. Если исходить из представления о том, что ощущение высоты звука непосредственно связано с его частотой, и пренебречь влиянием интенсивности звучания, окажется невозможным объяснить так называемый «высотный парадокс». Напомним, что при демонстрации высотного парадокса участнику предъявляются последовательно одинаковые циклы изменяющихся по высоте и интенсивности звуков. В экспериментах Р. Шепарда (Shepard, 1964, 1983) это изменение происходит дискретно, а у Ж.-К. Риссе (Risset, 1978) — непрерывно. В обоих случаях участники слышат звуки с постоянной тенденцией возрастания или убывания высоты, тогда как изменение частоты основного тона звука одинаковое в каждом цикле предъявления. С точки зрения авторов, создается иллюзия возрастания высоты звука при отсутствии прямой связи с возрастанием частоты тона.

Проведенные рассуждения приводят к выводу, что основная проблема физической модели связана с тем, что она априорно выбирается исследователем на основании уже имеющихся у него представлений об изучаемом объекте или явлении. При этом она может не содержать всех характеристик оригинала, реально участвующих в изучаемых процессах.

Однако такая же проблема существует и в отношении перцептивной модели. Как уже отмечалось, используя ту или иную физическую модель и следуя соответствующей экспериментальной парадигме, исследователь формирует гипотезу о связи между параметрами физической модели и характеристиками перцептивной модели. Даже в «стерильных» лабораторных условиях такая **исходная** гипотеза является определенной абстракцией (см. представленные выше примеры). Еще труднее **исходно** сформулировать подобную гипотезу при изучении восприятия событий естественного окружения людей. Их физические модели очень сложны, а предвидеть, какие из составляющих модели будут значимыми в изучаемой ситуации, практически невозможно.

Поэтому необходимо с осторожностью относиться не только к выбору «физической модели», но и к выбору моделей для интерпретации возникающего при восприятии образа. В случае априор-

ного выбора перцептивной модели, на базе жестко зафиксированных теоретических построений, существует риск потери неучтенных в модели связей. Или, наоборот, в эксперименте могут быть получены результаты, которые являются следствием «навязывания» участнику незначимой для данной ситуации задачи, сформулированной исследователем исходя из собственных представлений о характеристиках перцептивного образа.

Последний случай чреват серьезными ошибками, поскольку создается иллюзия легкости проверки выдвигаемых гипотез. Например, экспериментатор изменил интенсивность звука, а участник, как и предполагалось, отметил на предложенной шкале, что этот звук стал громче или тише. Однако, если бы участника просто спросили, как изменился звук, ему бы не пришло в голову указывать на громкость, поскольку в действительности он услышал, что звучание стало, например, «звонче». Жестко следуя упрощенной, часто одномерной физической модели, исследователь оказывается «зашоренным» и при интерпретации получаемых данных. И только выход участника за рамки «навязываемой» экспериментатором инструкции («какой из двух звуков является более громким?») заставляет исследователя искать адекватную трактовку (см., напр.: Бардин, Садов, Цзен, 1984).

Эти примеры относятся к области психофизики ощущения, где обеспечена максимально возможная «стерильность» экспериментальных условий и экспериментатору легко «обмануться», предположив, что он создал все условия, гарантирующие справедливость выбранных моделей. Что же говорить об исследованиях, в которых используются более сложные объекты, а «стерильность» условий противоречит требованиям экологической валидности эксперимента. Однако и здесь оказывается заманчивым предложить участнику некоторый способ выполнения задания, способ, позволяющий получить результаты на языке, предварительно выработанном самим исследователем.

Так, например, в психофизике восприятия распространены методики, в которых участникам предлагаются семантические шкалы для оценки различия между некоторыми событиями (при использовании различных модификаций процедур семантического дифференциала). Подобные шкалы представляют собой пример методики «вынужденного выбора»: в большинстве случаев оценка осуществляется в рамках изначально заданных биполярных шкал. То есть участник в эксперименте вынужден оценивать некоторые события в соответствии с **исходно выбранной исследователем** «семантической моделью» субъективно значимых свойств события. Исследователь

предполагает, что при помощи таких шкал оценивания участник будет способен сообщить ему о содержании возникающих при восприятии субъективных образов. Поскольку выбор шкал осуществляется исследователем, вполне вероятно несоответствие между этим выбором и теми характеристиками, которыми участник в действительности хотел бы описать наиболее существенные признаки воспринимаемого объекта. Предлагая (если не сказать – навязывая) варианты ответов и устанавливая жесткие рамки эксперимента, исследователь «помогает» участнику успешно выполнить поставленную задачу и часто помогает самому себе проинтерпретировать результаты, ограничив поле анализа областью упрощенных моделей.

Это положение можно проиллюстрировать экспериментальными данными. На рисунке 3.1 сравниваются результаты оценивания участниками различия между разными шумами, полученные при использовании двух разных методов. В одном случае участнику давалась полная свобода в выборе вербальных характеристик для оценивания (СВ – метод свободной вербализации). Из описаний, продуцированных участниками, выделялись существенные признаки, по которым сравнивались конкретные шумы (на данном рисунке речь идет о категории «более высокий»).

Во другом случае использовались биполярные семантические шкалы (ОП – оперативная процедура), построенные на основании дескрипторов, используемых участниками при свободной вербализации (Носуленко, 2008; Носуленко, Паризе, 2001; Nosulenko, Parizet, Samoylenko, 1998).

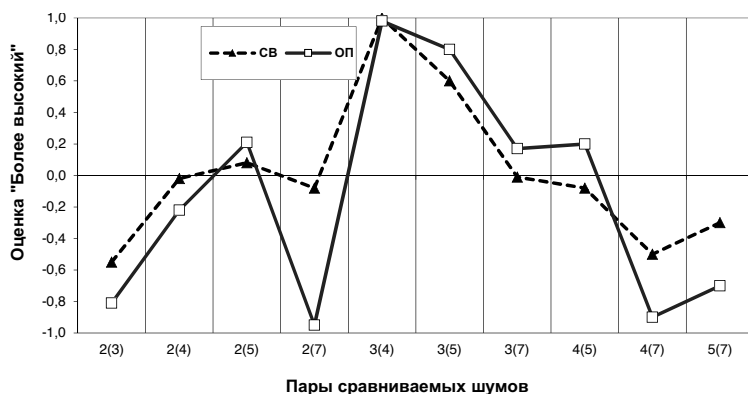


Рис. 3.1. «Вынужденные» ответы участника в ситуации использования исходно заданных семантических шкал оценивания (Nosulenko, Parizet, Samoylenko, 1998)

Обратим внимание на оценку различия звуков в паре 2 и 7. В ситуации свободной вербализации практически отсутствуют оценки категории «более высокий». В то же время, сравнивая эти же звуки по исходно заданной шкале, участники констатируют относительно высокое различие по этому параметру. Можно предположить, что в условиях свободного выбора параметра оценивания участники не считали нужным сравнивать тенденции различий этих двух звуков в рамках категорий «высокий—низкий». То есть этот параметр был, с точки зрения участника, несущественным для характеристики общего различия между двумя звуками, даже если они и слышали некоторую разницу в высоте звучания. В то же время при оценке по исходно заданным шкалам участники были **вынуждены** оценить это различие, независимо от его «веса» в совокупности других характеристик шума. Ведь им был задан прямой вопрос: «*Какой из двух звуков более высокий?*». И они стремились выполнить эту конкретную задачу.

Как видим, применение разработанной исследователем «семантической модели» для интерпретации психофизических данных, т. е. использование ее в качестве перцептивной модели, сопряжено с серьезной методологической проблемой. Фактически анализ результатов исследования направлен на сопоставление двух моделей — физической и перцептивной, каждая из которых изначально построена исследователем. Эмпирический материал используется для установления связей только между теми параметрами, которые предварительно включены в описания этих двух моделей. Логикой такого априорного выбора физической и перцептивной модели определяется и экспериментальная парадигма исследования (Нусленко, 2006, 2010).

Рассмотрим традиционную парадигму исследования, которую можно назвать экспериментальной парадигмой априорного выбора физической и перцептивной моделей.

На рисунке 3.2 представлена схема, иллюстрирующая один из вариантов традиционной (психофизической) парадигмы психологического эксперимента. Она позволяет анализировать положение двух моделей в структуре связей между экспериментатором и испытуемым, а также по отношению к изучаемому оригиналу (взаимодействие между испытуемым и некоторым объектом среды).

Рассмотрим подробнее эту экспериментальную парадигму, основанную на логике априорного выбора сопоставляемых моделей.

Исследователь планирует эксперимент по изучению, например, восприятия человеком некоторого объекта. Этот план основан



Рис. 3.2. «Физическая» и «перцептивная» модели в традиционной схеме психологического эксперимента (Носуленко, 2010)

на допущении, что можно выделить и контролировать в эксперименте некоторые «физические» (акустические, световые, механические и т. п.) параметры объекта. Исходя из такого допущения, исследователь строит гипотезу о тех параметрах объекта, которые следует контролировать или менять в процессе эксперимента. То есть еще до проведения эксперимента формируется представление о существенных параметрах объекта. Например, предполагается, что главными параметрами предъявляемого звука является его интенсивность, частота и длительность, а используемая аппаратура позволяет их менять с заданной точностью. Так экспериментатор строит априорную физическую модель объекта, в соответствии с параметрами которой он организует стимульное предъявление испытуемому.

Одновременно с выбором физической модели исследователь строит некоторую гипотезу о том, как ее параметры будут отражаться в восприятии испытуемого. Например, что при изменении интенсивности предъявляемого звука будет меняться ощущение его громкости; при изменении частоты — высота звука, а при изменении длительности воспроизведения — воспринимаемая продолжительность звучания. При этом предполагается, что аппаратурная точность контроля за интенсивностью, частотой и длительностью

звучания будет существенно превышать пороги восприятия испытуемым минимальных градаций в формируемых звуках.

Построение этой «перцептивной модели» также осуществляется до получения результатов эксперимента. На ее базе формируется экспериментальная задача испытуемому, которая доводится до него посредством инструкции. Обычно, эта инструкция представляет собой некоторую «подсказку» поведения испытуемого в эксперименте. Например, испытуемому предлагаются биполярные шкалы для оценки характеристик объекта в разных ситуациях предъявления (процедура семантического дифференциала). В нашем примере самая простая инструкция будет указывать на различие между предъявляемыми в паре звуками по шкалам *«тихий—громкий»*, *«низкий—высокий»*, *«короткий—продолжительный»*.

В результате исследователь получает экспериментальные данные, представляющие собой, с одной стороны, совокупность информации о характеристиках объекта, ограниченной выбранной самим исследователем физической моделью. С другой стороны, он получает ответы испытуемого, направляемые инструкцией и ограниченные параметрами исходно выбранной «перцептивной модели». Получается замкнутый круг, в котором сопоставление двух моделей возможно только в рамках тех категорий, которые выбрал для этих моделей сам исследователь. Очевидно, что сама логика такого анализа не позволяет обнаружить какие-либо новые факторы, если они не были предусмотрены исследователем.

Для выхода из этого замкнутого круга и была предложена экспериментальная парадигма, в которой исходным этапом анализа является содержание перцептивного образа. Это содержание выявляется методами, дающими полную свободу участнику эксперимента. Только определив составляющие перцептивной модели, «воспринимаемого качества», можно приступить к поиску соответствующих объектов, или их составляющих в «объективном» мире (Носуленко, 2004, 2007). Рассмотрим особенности этой парадигмы в сравнении с традиционным подходом.

Глава 7

ПАРАДИГМА ВОСПРИНИМАЕМОГО КАЧЕСТВА

В отличие от традиционной парадигмы, здесь ищется соотношение между «объективно» измеренными «субъективными» характеристиками и доступными для измерения или наблюдения характеристиками внешнего мира (качествами естественной среды). В центре внимания оказываются не отдельные характеристики восприятия, а их функциональный интеграл – воспринимаемое качество событий, которое определяет систему субъективно значимых, сущностных свойств события. В воспринимаемом качестве отражаются одновременно свойства события как внешне-наблюдаемого явления и включенность в это событие самого субъекта (Носуленко, 2006, 2007). Соответственно, требование получения однозначных зависимостей, связывающих характеристики среды и субъективные характеристики ее восприятия, уходит на второй план. Реально участник эксперимента оценивает не изменение какого-либо параметра в событии, а сравнивает разные события. В процессе такого сравнения конкретное событие дифференцируется в контексте других, а выявленные характеристики воспринимаемого качества и их иерархия позволяют строить гипотезы об ответственности разных параметров среды за то или иное сочетание субъективных свойств. Разработанные процедуры экспериментального анализа направлены на количественную оценку соотношения между субъективно значимыми характеристиками некоторого объекта и тем самым на определение минимального числа параметров, необходимых для построения перцептивной модели.

Таким образом, 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 определить пути «объективного» анализа события и выделить параметры события, которые могут быть связаны с составляющими «воспринимаемого качества». При этом сам анализ, предполагающий поиск связи между субъективными характеристиками и характеристиками внешнего мира, не отвергается, а ведется в противоположном, по сравнению с традиционным подходом, направлении: на передний план выходит оценка составляющих «воспринимаемого качества» событий, которая затем соотносится с их наблюдаемыми и измеряемыми характеристиками. Изменяется сама логика проведения эмпирического исследования. Это можно видеть на рисунке 3.3. Сравним предлагаемую схему анализа с традиционной психофизической схемой исследования, показанной на рисунке 3.2.

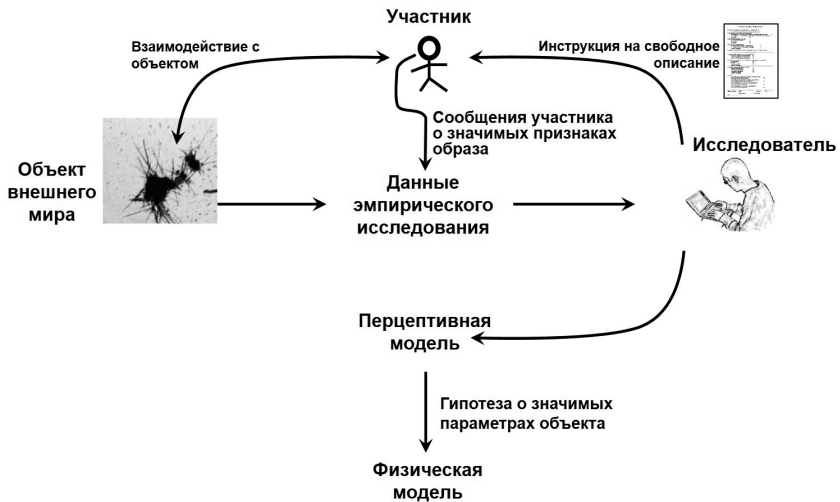


Рис. 3.3. Эмпирическое исследование в рамках парадигмы «воспринимаемого качества» (Носуленко, 2010)

Как видно из рисунка, исследователь не строит априори физическую модель предъявляемого участнику объекта, а исходит из того, что этот объект является элементом естественного окружения человека. В процессе взаимодействия с этим объектом участник самостоятельно выявляет наиболее значимые в данной ситуации свойства объекта и сообщает об этом исследователю. Параллельно с получением этих сообщений от участника исследователь всеми доступными способами контролирует характеристики объекта. В результате

анализа получаемой совокупности данных он имеет прежде всего перцептивную модель объекта (количественное соотношение значимых признаков). Затем, сопоставляя объективно измеренные параметры объекта и составляющие перцептивной модели, исследователь строит гипотезу о том, какие из параметров действительно обуславливают содержание перцептивной модели. В конечном итоге строится физическая модель объекта, содержащая только те параметры, которые отражаются на результате взаимодействия участника с этим объектом. Как видим, физическая модель объекта появляется только на последнем этапе анализа, а не на первом, как было показано на рисунке 3.2.

В рамках такой схемы анализа представленные ранее примеры могут быть проинтерпретированы совсем иначе. Например, результаты экспериментов Шепарда или Риссе уже не могут называться слуховыми иллюзиями. Ведь термин «иллюзия» возник здесь только как результат несоответствия между ожиданиями исследователя и результатом восприятия участником. Согласно исходно выбранной исследователем перцептивной модели, участник должен был воспринимать многократные циклы одинаковых изменений высоты звука – именно потому, что исходная физическая модель описывалась многократными циклами одинаковых изменений частоты звука. Однако в эксперименте испытуемый слышит непрерывное изменение высоты. Другими словами, «иллюзии» оказался подвержен экспериментатор, а не участник. Задача исследователя – найти те недостающие составляющие физической модели, которыми определяется восприятие звукового события как однонаправленно изменяющегося по высоте.

Аналогично можно рассмотреть результаты, описанные в экспериментах по восприятию различий в интенсивности звука (Бардин, Садов, Цзен, 1984). Ведь если исходить из показателей воспринимаемого качества, то неожиданно обнаруженные авторами «дополнительные признаки» должны оказаться естественными компонентами слухового образа. Участники различали звуки по признакам «остроты–притупленности», «гладкости–шероховатости» и т. д. Выяснив состав наиболее значимых признаков воспринимаемого качества, экспериментатор может строить и проверять гипотезу об их связи с параметрами физической модели, в которую, как нам представляется, войдет и интенсивность звука. Однако связана она будет с признаком «острый» не как с «дополнительным», а как с основным, поскольку дополнительным его можно интерпретировать только по отношению к тому, что ожидал получить экспериментатор (я изменяю ин-

тенсивность — испытуемый должен слышать изменения громкости; все остальное — невыполнение инструкции).

Понятие воспринимаемого качества было введено нами в связи с задачей применить психофизическую методологию к изучению восприятия объектов естественного окружения человека в ситуациях, приближенных к повседневной жизни людей, в отличие от искусственных ситуаций лабораторного эксперимента (Носуленко, 1985, 1986, 1988а, 1991, 2006; Nosulenko, Samoilenko, 2001). Интегративный характер понятия воспринимаемого качества подчеркивается также применением понятия события: изучается восприятие не вырванных из жизненного контекста объектов (стимулов), а событий повседневной жизни и деятельности людей в их динамике и во всем их многомодальном разнообразии. Развертываясь в настоящем, такие события неразрывно связаны как с прошлым, так и с будущим, они становятся единицей жизни вовлеченного в событие субъекта (Барабанщиков, 2002). Центром анализа становится вовлеченный в происходящие события субъект, для которого сами события являются фрагментами бытия.

Из подобной 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. Именно в воспринимаемом качестве отражается совокупность взаимосвязанных элементов и свойств, характеризующих внешний мир как систему. А само воспринимаемое качество можно рассматривать как системообразующий фактор в системе взаимодействия «человек—среда» (Носуленко, 2008).

Принятие парадигмы воспринимаемого качества ставит ряд вопросов, касающихся методологии и самого предмета исследования. В первую очередь это относится к выполнению требования одновременного анализа двух реальностей: составляющих внешней среды (природной и социальной) и содержания восприятий этих составляющих. С целью сокращения числа параметров, используемых при интерпретации результатов, исследователь вынужден использовать упрощенные модели среды. А упрощая модель, можно потерять значимые для человеческого восприятия качества и тем самым нарушить требование относительно полного описания внешней среды (Носуленко, 1985, 1988а; Павлик, Носуленко, 1992; Панов, 2005, 2006, 2014).

Этот замкнутый круг обусловлен исходным противопоставлением субъекта и якобы независимого от него объекта. Как отмечает В. А. Барабанщиков, «абстрактно-результативное полагание субъек-

екта 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). 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» (там же, с. 71–72). Наше представление о воспринимаемом качестве является в определенной степени интерпретацией этого положения (Носуленко, 2004, 2006, 2007). Воспринимаемое качество показывает конкретную специфику взаимоотношений среды и индивида, динамику этих взаимоотношений на конкретном этапе развития объекта-ситуации.

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 стороны действительности, которые «осознаются прежде всего в их жизненно, общественно существенных свойствах, закрепленных практикой» (там же, 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 ступшевыванием, схождением на нет другого, с фокусированием сознания на одном или ограниченном числе объектов» (Рубинштейн, 1957, с. 272).

Таким образом, предполагается, что внутри системы воспринимаемого качества возможно существование некоего перцептивно-оценочного «ядра», которое выражает отношение человека к со-

вершающимся событиям. 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, с. 551). Аристотель впервые определил категорию качества как «видовое отличие», как тот 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 субъек-

тивно значимых свойств воспринимаемого события (являются ли они разными для шума автомобиля и пылесоса?). Затем он предполагает анализ внутри качественно определенной (для воспринимающего) совокупности свойств (в чем различие между шумами, воспринимаемыми как «шум автомобиля»).

Оценка действительности с позиции воспринимаемого качества позволяет «высветить» и сопоставить в рамках единого набора понятий разнообразные стороны взаимодействия человека со средой. В зависимости от практических задач возможны разные планы анализа воспринимаемого качества.

Одно из направлений анализа воспринимаемого качества связано с изучением *отношения индивида к окружающим объектам и событиям*, 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. Примером могут служить результаты, полученные при изучении воспринимаемого качества акустических событий, представляющих собой автомобильные шумы (Носуленко, 2007; Носуленко, Паризе, 2002; Nosulenko, Parizet, Samoilenko, 1998, 2000). Применение парадигмы воспринимаемого качества в эксперименте позволило выявить основные характеристики перцептивно-оценочного «ядра» исследуемых шумов и тем самым проинтерпретировать критерии выбора предпочтений, используемые участниками при сравнении этих шумов. Количественные отклонения от перцептивно-оценочного ядра показали групповые различия в воспринимаемом качестве, которые связаны с индивидуальными особенностями участников, в частности, выявлены возрастные различия в оценках и предпочтениях шума. 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.

Разные срезы воспринимаемого качества могут касаться не только *актуальной ситуации*, но и выявления *прошлого опыта* индивида или, наоборот, определения его *представлений о будущем*.

Так, например, в уже упомянутом исследовании была показана зависимость воспринимаемого качества шума от индивидуально-го опыта использования автомобиля (Носуленко, 2007; Носуленко, Паризе, 2002; Nosulenko, Parizet, Samoylenko, 2000). Была выявлена 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.

При анализе антиципаций, выявляемых из воспринимаемого качества, возможно определить конкретные цели и задачи, которым человек подчиняет свою будущую деятельность, а также идентифицировать 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.

Важный план подобного анализа связан с возможностью дифференцирования характеристик воспринимаемого человеком объекта и характеристик выполняемой с этим объектом деятельности. В этом случае можно говорить о еще одном «срезе» воспринимаемого качества: исследование фокусируется на сопоставлении *предметных* и *операциональных* составляющих восприятия, а также на выявлении их связи с внешне наблюдаемыми характеристиками события. Детальной иллюстрацией разделения предметных и операциональных составляющих воспринимаемого качества может служить исследование восприятия городских шумов, сопровождающих действия поставщиков продуктов в магазины (Носуленко, 2007; Geissner, 2006). В этой работе на основании данных слухового восприятия были выявлены конкретные действия поставщиков, которые определяли то или иное отношение слушателя к результирующим звуковым событиям.

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 разное отношение к объектам среды, в смысле целей и задач их деятельности. Речь идет о сопоставлении воспринимаемого качества одних и тех же объектов, формируемого у их *разработчика* и *пользователя*. Последнее положение даст 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.). Однако подобные работы часто ограничены только задачами инженерно-психологического и эргономического обеспечения операторской деятельности. В контексте нашей книги, эта линия касается прежде всего проблемы отношения между теми, кто ответственен за изменения в акустической среде и теми, кто является потребителем их продукта (слушателями).

Рассмотренные практические планы анализа воспринимаемого качества проиллюстрированы на рисунке 3.4.

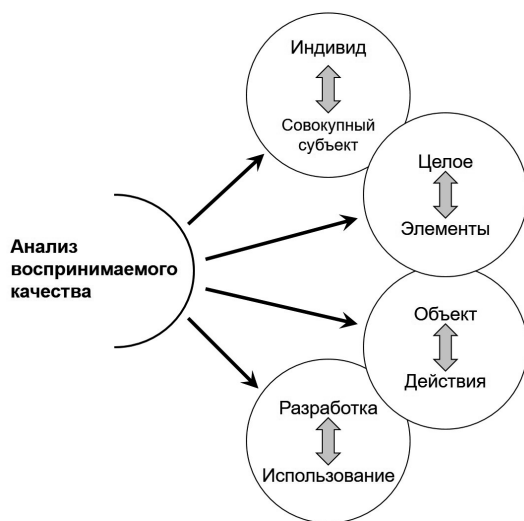


Рис. 3.4. Возможные планы анализа воспринимаемого качества (Носуленко, 2016)

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 исследовательская парадигма воспринимаемого качества. Анализ направляется прежде всего на выявление субъективно значимых признаков объекта или события, которые составляют 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 социокультурного 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 (Пономарев, 1983, 2006). 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». Таким образом, исследовательская парадигма воспринимаемого качества предполагает создание методов и процедур, позволяющих «измерение» составляющих воспринимаемого качества событий естественной среды, т. е. характеристик восприятия и характеристик среды в едином процессе их взаимодействия (в процессе формирования «воспринимаемого качества»). Эти методы исследо-

вания 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 участника в процессы взаимодействия, совместной деятельности и общения в рамках изучаемой среды (Ломов, 1979, 1984).

В рамках представлений о воспринимаемом качестве «психологическая реконструкция» событий акустической среды означает создание такого описания этой среды, которое позволит человеку представить ее основные свойства (т. е. составить воспринимаемое качество этой среды).

Подводя итог, подчеркнем основные моменты парадигмы воспринимаемого качества (Носуленко, 2007, 2016).

Вслед за Рубинштейном мы не противопоставляем «субъективное» и «объективное», а рассматриваем их как различные проявления многообразных качеств человека, в том числе и психических (Abulkhanova, 2007). В воспринимаемом качестве некоторого события, которое имеет свои внешне наблюдаемые, «объективно» измеряемые стороны, так же «объективно» проявляются и «субъективные» стороны этого события, поскольку субъект в него включен (Барабанщиков, 2002; Барабанщиков, Носуленко, 2004). Эти субъективные составляющие (составляющие воспринимаемого качества) могут быть обнаружены, измерены и проинтерпретированы с помощью научных методов, обеспечивающих объективность исследования. В составляющих воспринимаемого качества отражаются одновременно как характеристики актуальной ситуации, так и прошлый опыт индивида или ожидаемое им будущее. Событие отражается в воспринимаемом качестве одновременно и как результат взаимодействия с ним субъекта, и как результат обмена образами этого события при общении субъекта с другими людьми (Носуленко, Самойленко, 2012).

Другими словами, парадигма воспринимаемого качества — это субъектно ориентированная исследовательская парадигма, где отправной точкой анализа становится не «физическая модель» внешнего события, а сам воспринимающий субъект и сформированное у него воспринимаемое качество события (Носуленко, 2006, 2007). Содержание воспринимаемого качества формируется в процессе общения и может быть раскрыто в коммуникативной ситуации (Ломов, 1984). Мы исходим из положения о том, что коммуникативная ситуация является естественной ситуацией общения людей и одновременно одним из источников данных о содержании воспринимаемого

качества среды, с которой люди взаимодействуют (Носуленко, 2007; Носуленко, Самойленко, 2012; Самойленко, 2010). Соответственно, ключевые характеристики воспринимаемого качества и их иерархия могут отражаться в вербализациях человека.

В этом смысле воспринимаемое качество становится своеобразным «измерительным инструментом» эмпирического исследования, позволяющим раскрыть субъективный мир человека и оценить внешние события с точки зрения отношения к ним субъекта. Это осуществляется с помощью специально разработанных методов и процедур, направленных на получение вербализаций, продуцируемых человеком в общении при восприятии внешних событий, а также данных, характеризующих невербальное поведение людей и включенность контекста (Лалу, Носуленко, 2005; Лалу, Носуленко, Самойленко, 2007, 2009; Носуленко, 2007; Самойленко, 2010; Lahlou, Nosulenko, Samoylenko, 2002, 2012; Nosulenko, Samoylenko, 1997, 2001, 2009).

Глава 8

«ИЗМЕРЕНИЕ» СОСТАВЛЯЮЩИХ ВОСПРИНИМАЕМОГО КАЧЕСТВА

Таким образом, вербальные данные рассматриваются нами как основной источник информации о характеристиках воспринимаемого качества объектов и событий окружающей среды, формирующегося у человека в процессе взаимодействия со средой. Составляющие воспринимаемого качества могут быть «измерены» с помощью системы методов, организованных вокруг вербализаций, продуцируемых человеком в коммуникативной ситуации.

Вместе с тем инструментарий парадигмы воспринимаемого качества подразумевает интеграцию разных подходов и перекрестный анализ данных, получаемых с использованием различных методов и процедур. Эта методическая стратегия (*триангуляция*), являясь некоторой альтернативой традиционным критериям валидности и надежности, позволяет обеспечить более достоверный уровень как качественного, так и количественного анализа (Apostolidis, 2003; Creswell, 2002; Massey, 1994; Olsen, 2004). Можно выделить следующие виды триангуляции, которые, в зависимости от конкретной задачи исследования, входят в арсенал парадигмы воспринимаемого качества: а) *триангуляция данных*, касающихся времени, пространства и индивидов; б) *триангуляция исследователей*, выражающаяся в участии в наблюдении не одного, а нескольких исследователей; в) *теоретическая триангуляция*, заключающаяся в использовании более чем одной теоретической схемы при интерпретации психологических феноменов; г) *методическая триангуляция*, выражающаяся в использовании более чем одного метода исследования; д) *множественная триангуляция*, выражающаяся во включении в рамки одного исследования нескольких наблюдателей, теоретических ракурсов рассмотрения, источников данных и методов исследования.

Практически в наших исследованиях разные виды триангуляции обеспечиваются двумя взаимосвязанными группами методов, касающихся, с одной стороны, получения и обработки вербальных данных, а с другой – регистрации и анализа внешне наблюдаемых данных при помощи так называемого метода полипозиционного наблюдения (Носуленко, 2007; Носуленко, Самойленко, 2016а).

Мы стремились создать такую схему кодирования вербализаций и данных наблюдения, которая позволяла бы осуществлять количественный анализ значимых характеристик воспринимаемого качества при решении как научных, так и прикладных задач. Создание процедур анализа данных сопровождалось экспериментальной проверкой возможностей их использования в разных научных и практических ситуациях. Напомним, что именно язык рассматривается «в качестве носителя нематериального культурного наследия» (UNESCO, 2003, р. 3), к которому относится и акустическая среда. Рассмотрим основные принципы анализа вербализаций и построения вербальных портретов событий, воспринимаемых человеком в окружающей среде. Для такого анализа был разработан специальный метод обработки вербальных данных и, в частности, стратегий сравнения объектов, событий или их элементов во внешней речи (Носуленко, Самойленко, 1995; Самойленко, 2010; Nosulenko, Samoylenko, 1997, 2009).

В наших исследованиях вербализации, порождаемые людьми при восприятии объектов и событий окружающей среды, являются своего рода вербальными отчетами о содержании воспринимаемого качества среды. Подчеркнем, что речь идет именно о вербальных отчетах, а не об интроспекции или самонаблюдении (сравнение разных вербальных методов даны в: Носуленко, 2007). В вербальных отчетах участник сообщает о том, что он видит, слышит, ощущает или воспринимает, т. е. о предметах, событиях и явлениях объективного мира. Соответственно, получаемые при этом вербализации не несут в себе статус закономерностей, а являются сырым материалом, который подвергается дальнейшему анализу, совершаемому исследователем (Теплов, 1952). 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.

Особенностью применения парадигмы воспринимаемого качества для изучения восприятия естественного окружения человека

является требование получения от участников свободных вербализаций. Условия валидности таких вербализаций подробно обсуждаются в наших других работах (Носуленко, Самойленко, 1995, 2012; Носуленко, 2007; Самойленко, 2010; Nosulenko, Samoylenko, 1997). Здесь кратко рассмотрим основные этапы получения и анализа свободных вербализаций, которые могут порождаться людьми в ситуациях взаимодействия со средой.

Начальным этапом анализа текста, который получается из вербализаций, является *выделение вербальных единиц*. В качестве таких единиц можно рассматривать характеристики, независимым образом отражающие отдельные аспекты или же сущности воспринимаемых объектов или событий. Сюда входят описания как отдельного признака предмета или явления (*шумный* или *острый*), так и сложного образа (*молоток, который ударяет по доске*). Вербальная единица может быть понята только в рамках целого текста (Жинкин, 1982), а ее детализация обусловлена характером решаемых исследователем задач.

Основание для выделения элементов текста в качестве единиц анализа определяется тем, используются ли они в качестве самостоятельного средства обозначения особенностей воспринимаемого события или же для детализации характеристики, входящей в состав этого события. Например, в выражении *звук часов с кукушкой*, выделяется одна вербальная единица *часы с кукушкой*, так как *кукушка* является уточнением типа *часов*. Напротив, в выражении *был слышен звук часов, а еще кукушки* выделяются две вербальные единицы — *часы* и *кукушка*, так как они независимым образом характеризуют воспринимаемые звучания (Самойленко, 1986, 2010).

Выделенные таким образом вербальные единицы группируются в базе данных, в которой также объединены результаты полипозиционного наблюдения (см. следующую главу) и другая доступная информация (данные об участниках, параметры используемых объектов и т. д.). Конечная задача анализа базы данных направлена на установление связи между вербальными единицами и всеми другими данными. 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).

Сначала создается первый план базы данных, в котором отражается связь вербальных единиц с данными полипозиционного наблюдения и с другими видами исходной информации (рисунок 3.5). Эта

процедура называется *индексированием*. Каждая вербальная единица индексируется в соответствующих полях базы данных, количество которых определяется количеством разных типов исходной информации. На следующем этапе осуществляется *кодирование* вербальных единиц. Результаты кодирования также регистрируются в полях базы данных в соответствии с принципами, которые описаны ниже.



Рис. 3.5. Общая структура базы данных вербальных единиц (Носуленко, 2007)

На этапе кодирования каждая вербальная единица взвешивается в зависимости от ее положения в целостном тексте, числа повторов, оговорок и исправлений, общего числа вербальных единиц, выделенных из высказываний каждого участника и т. п. Такое взвешивание позволяет учесть общие взаимосвязи вербальной единицы со всеми фрагментами вербального протокола. 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 участника. В зависимости от задач исследования, требуемой точнос-

ти получаемых результатов и временных ограничений на проведение исследования возможен предварительный анализ базы данных без учета коэффициентов взвешивания.

При кодировании вербальных единиц сначала осуществляется их разделение на «описания» и «сравнения». *Описание* предполагает вербализацию свойств отдельного объекта или события, а *сравнение* – вербализацию их сходства и/или различия при сравнении (Самойленко, 1986, 1987).

Общая идея кодирования вербальной единицы, полученной при сравнении некоторых событий, заключается в ее рассмотрении с точки зрения трех отношений: 1) *логического*, 2) *предметного*, 3) *семантического*.

При анализе вербальной единицы с точки зрения *логического отношения* (тождество, больше—меньше, постепенность и др.) определяется ее *компаративное содержание* (в вербальной единице отражено сходство или различие сравниваемых объектов), характер ее *обобщенности* (общая основа сравнения или сравнение через выделение конкретных особенностей) и конкретные *способы сопоставления* объектов (*градуальный способ* – сравнение по присутствию общего признака, *классификационный способ* – разделение по разным признакам).

Анализ *предметного отношения* касается отнесенности вербальных единиц к предметным характеристикам сравниваемых объектов или событий. В отличие от стадии анализа логических отношений, которая является общей для любого типа материала, здесь обнаруживается специфика, определяемая задачами исследования, которая может усложнять или упрощать схему обработки данных. В общем плане этот анализ предполагает 1) установление *локальности* или *целостности*, отражаемых в вербальной единице характеристик воспринимаемого объекта, 2) идентификацию *компонентных характеристик* объекта, представленных в вербальной единице (свойства, фазы действия или перцептивные фазы, конкретные операции и т. п.). Практический интерес представляет анализ компонентных характеристик воспринимаемых объектов, а также деятельностей по их использованию. В зависимости от задач исследования можно сосредоточиться либо на предметных характеристиках воспринимаемых объектов, либо на их операциональных свойствах деятельности.

На следующей стадии кодирования осуществляется анализ *семантических отношений* вербальных единиц, устанавливается их семантическое содержание. Речь идет о том, что Аристотель называл

категориями, или наиболее общими типами смысловых значений слов и признаков (Аристотель, 1984).

Классифицировать можно не только вербальные признаки, но и типы смысловых значений слов. При этом целесообразно 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 (т. е. 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*). Если требуется более глубокая детализация вербальных единиц, то возможна последующая эмпирическая дифференциация в соответствии с конкретной исследовательской задачей.

Многочисленные инструментальные процедуры, позволяющие учитывать невербальное поведение людей и включенность контекста, дают возможность количественно-качественной интерпретации получаемых в исследовании данных и строить так называемые «вербальные портреты» события. Фактически вербальный портрет является эмпирическим референтом воспринимаемого качества события (Носуленко, 2007) и одной из форм представления результатов «измерения составляющих воспринимаемого качества (Носуленко, Самойленко, 2012, 2013; Nosulenko, Samoylenko, 2001, 2011).

Таким образом, информационным источником для построения вербальных портретов служит база данных, в которой записаны и закодированы вербальные единицы, продуцированные участниками эксперимента при восприятии и сравнении изучаемых событий. Каждая вербальная единица рассматривается как отдельный элемент в группе данных и является независимой записью в общей системе получаемой информации (отдельный элемент среди «изменяемых» и подвергающихся статистической обработке совокупности данных). Таким образом, получаемые в исследовании вербализации могут подвергаться статистическому анализу в совокупности с другими эмпирическими данными и в соответствии с критериями, выработанными в рамках парадигмы воспринимаемого качества.

Как правило, одним из результатов предварительного анализа является укрупнение вербальных единиц с точки зрения их семантической близости. Каждая семантическая группа, созданная в результате анализа, может быть представлена соответствующим биполярным дескриптором (например, «Глухой звук—Звонкий звук»). Однако в базу данных включается только один из полюсов дескриптора (например, «Глухой звук») с указанием направленности суждения в категориях «yes/no»: «yes» — да, «Глухой звук»; «no» — нет, «Звонкий звук». Такое кодирование позволяет осуществлять статистический анализ частотности употребления каждого дескриптора и определять относительную представленность разных семантических групп в описании конкретного события. Результат анализа служит основанием для построения вербального портрета в котором содержатся наиболее значимые для человека характеристики воспринимаемого события.

При построении вербального портрета отдельного события сравниваются относительные частоты использования вербальных единиц, соответствующих разным семантическим группам. Присутствие этих семантических групп в вербальном портрете (Fi) вычисляется в результате сопоставления частотности их использования с различной направленностью. Если (Fi_{pos}) является средней частотой применения вербальных единиц «позитивной» («yes») направленности (например, «более громкий»), а (Fi_{neg}) частота применения вербальных единиц «негативной» («no») направленности («менее громкий» или «более тихий»), то

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

где kp_i характеризует «коэффициент асимметрии» этой разницы в совокупности вербальных единиц данной семантической группы:

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

Этот коэффициент позволяет оценить значимость совокупности таких суждений в зависимости от общего количества вербальных единиц одной семантической группы. Например, если вербальная единица «*глухой*» в одном случае использовалась 5 раз и все 5 суждений оказалась позитивной направленности («yes»), а в другом случае использовалась 15 раз, и из них 10 суждений позитивной («yes»), 5 – негативной направленности («no»), то их разница ($Fi_{pos} - Fi_{neg}$) в обоих случаях будет равна 5. Очевидно, что эти случаи не эквивалентны по общей значимости суждений. Именно для учета таких случаев, когда для одного и того же объекта одновременно даются суждения различной направленности, необходим коэффициент асимметрии kp_i . Тогда для первого случая он будет равен 1, а для второго – 0,33. При наличии суждений только одной направленности, величина Fi равна взвешенной сумме использованных дескрипторов.

Важным принципом метода индуктивного анализа данных, получаемых в коммуникативных ситуациях, является открытость процесса кодирования. Речь идет не о приписывании единицам анализа предварительно определенных значений или их отнесении к заданным категориям, а о разработке этих категорий и их значений в процессе самого анализа. Цель анализа заключается в том, чтобы сформулировать дескрипторы, основанные как на конкретных данных, так и на имеющейся у исследователя информации о контексте (Носуленко, Самойленко, 2011).

Здесь можно увидеть определенное сходство с вариантами индуктивного контент-анализа, который получил широкое развитие в начале 2000-х годов. Так же как и в нашем случае, индуктивный контент-анализ является так называемым подходом «снизу вверх» («bottom-up» approach): главные темы выделяются в процессе анализа данных, а не формулируются исследователем перед началом работы с текстом, как это делается в классическом контент-анализе. Лежащие в основе нашего подхода принципы можно более детально сопоставить с вариантами индуктивного контент-анализа – интерпретативным феноменологическим анализом (Interpretative Phenomenological Analysis – IPA) и «Базовой теорией» (Grounded Theory).

С помощью IPA в текстах систематически идентифицируются темы, которые затем организуются во все более обобщенные и иерархически связанные категории (Willig, 2001). Сходство нашего подхода с IPA заключается прежде всего в том, что оба они имеют

отношение к осознанному и вербализуемому субъективному опыту, которым люди обмениваются в рамках того или иного социокультурного контекста. Этот опыт может быть различным в отношении одной и той же реальности, воспринимаемой индивидами через призму их индивидуальных и профессиональных свойств. Для «Базовой теории» специфичен более детальный анализ текстов, осуществляемый на уровне значений вербализованных конкретных действий и событий (Strauss, Corbin, 1998; Titscher et al., 2000). Лежащие в ее основе принципы наиболее соотносимы с нашими принципами анализа свободных вербализаций. Эта теория является сейчас самым известным качественным подходом к анализу вербальных данных, который сконцентрирован не просто на упорядочивании данных, а на организации идей, возникающих в результате анализа этих данных. Она предполагает постоянное развитие понятий и категорий в процессе самого анализа. Процедура анализа начинается с последовательного кодирования, т. е. обозначения с помощью дескриптивных ярлыков (*descriptive labels*) всех описанных в тексте конкретных действий и элементов действительности. Затем осуществляется фокусное кодирование (*focused coding*), заключающееся в комбинировании наиболее конкретных категорий в более общие конструкторы, а затем в категории более высокого уровня с последующим созданием их иерархии.

Аналогичные принципы и конкретные процедуры были разработаны и апробированы нами ранее в многочисленных эмпирических исследованиях, выполненных в рамках парадигмы воспринимаемого качества. Важно подчеркнуть, что принципы открытого кодирования мы применяем не только к вербальным данным, являющимся источником информации о субъективных процессах, происходящих в коммуникативной ситуации, а ко всей совокупности получаемого в исследовании материала: к данным о поведении и деятельности участников исследования, получаемых с помощью совокупности инструментальных методов наблюдения, в том числе методов видеорегистрации. Так называемый метод полипозиционного наблюдения (Носуленко, 2007; Носуленко, Самойленко, 2016а) был специально разработан для эмпирических исследований, в которых источником информации могут являться как данные непрерывного наблюдения, так и эпизодические данные. Эти процедуры обеспечивают качественную и количественную интерпретацию данных наблюдения.

Задачей полипозиционного наблюдения является регистрация максимального количества характеристик деятельности участников

с возможностью выявления наиболее типичных событий и накопления статистически значимой информации о событиях, которые могут представлять интерес. При этом система наблюдения строится по принципу минимальной нагрузки на деятельность участников. В качестве инструментов широко применяются различные средства видеозаписи. Материалы полипозиционного наблюдения интегрируются в единой базе данных (рисунок 3.5), позволяющей устанавливать связи между разными единицами анализа (например, между типами наблюдаемого поведения и вербальными проявлениями). Такая база данных, включающая одновременно материалы наблюдения (видео- и аудио) и данные их интерпретаций исследователями, представляет собой неисчерпаемый источник информации для работы других исследователей и для постановки новых исследовательских задач.

Нам представляется, что парадигма воспринимаемого качества и ее инструментарий отвечают запросам исследований взаимодействия человека и акустической среды, обсуждаемым в этой книге. Ведь в этом контексте анализ воспринимаемого качества направлен на идентификацию именно тех составляющих акустической среды, усиление или возникновение которых связано с появлением звуков, оказывающих благоприятное воздействие на человека, или, наоборот, «загрязняющих» среду акустических событий (Носуленко, Самойленко, 2017). Парадигма воспринимаемого качества является также связующим звеном, которое объединяет разрозненные данные, полученные в разных областях знания о взаимодействии человека и акустической среды. Наличие в каждой из них определенной психологической направленности дает основание для их интеграции в воспринимаемом качестве. Например, акустика как область естественных наук поставляет нам данные о физических характеристиках акустической среды, необходимые для построения физической модели звука. В задачи музыкальной акустики прямо входит изучение психофизических закономерностей восприятия музыкального звука. В архитектурной и строительной акустике рассматриваются вопросы конструирования акустической среды и, в частности, определяются субъективно значимые параметры акустической среды, связанные со свойствами помещения.

Содержание составляющих воспринимаемого качества может быть описано разным языком — в зависимости от предметной области или типа «акустического сообщества» (Kato, 2009), сформированного, например, по профессиональному признаку. Как мы показывали в других работах (Носуленко, 2016), значимый для води-

теля автомобиля субъективный параметр «клацающий» специалист по акустике автомобиля сопоставит с соответствующими акустическими параметрами шума двигателя. Для специалиста по звукоизоляции он будет связываться со свойствами используемых для этого материалов. Специалисту, ответственному за работу двигателя, этот субъективный параметр укажет на соответствующие детали двигателя, работа которых вызывает данный слуховой эффект. Разработчик кузова будет искать резонансные характеристики кузова, которые могут усиливать или ослаблять нежелательные компоненты шума. Специалист по рекламе попытается оценить возможность использования этого параметра шума для продвижения автомобиля («Послушайте, как мощно звучит двигатель!»). То есть не только составляющие воспринимаемого качества являются культурно обусловленными, но и «физическая модель», которая будет использоваться для интерпретации воспринимаемого качества одних и тех же акустических событий зависит от опыта взаимодействия конкретных людей со средой.

Предложенный метод анализа вербальных данных позволяет определить иерархию наиболее значимых для человека параметров объекта и тем самым определить те из них, для которых в первую очередь необходимо искать физические корреляты. Например, в работе Ф. Монтини (Montignies, 2009; Montignies, Nosulenko, Parizet, 2010) изучалось воспринимаемое качество автомобилей в ситуации их сравнения потенциальными пользователями. С помощью системы вербальных методов и полипозиционного наблюдения выявлялись критерии предпочтений. По результатам определялось воспринимаемое качество автомобилей для пользователей, а затем в его содержании выявлялись компоненты, связанные с акустическими параметрами. Оказалось, например, что шум, возникающий при «постукивании» по приборной панели автомобиля, составляют значительный «вес» среди признаков, детерминирующих предпочтения (таких как качество автомобильного кресла, удобство доступа к требующим ремонта деталям, размер багажника и т. д.). Акустический анализ этого шума позволил смоделировать (построить «физическую модель») аналогичную ситуацию в лаборатории и создать психоакустический метод выбора материала для приборных панелей, идентифицируемых пользователями как принадлежащие к автомобилю определенного класса.

Такой подход дает перспективу решения задач изучения следов человеческих актов и способов их реализации, поставленных в исследованиях звукового ландшафта (см. первый раздел этой книги).

В первую очередь имеется в виду анализ двойственности звукового ландшафта — (1) как акустической среды и (2) как результата ее восприятия (Guastavino, 2006; Schirmer, 2012–2013). Соответственно, решение вопросов сохранения и реконструкции акустической среды предполагает два встречных направления: первое связано с выявлением и реконструкцией воспринимаемых качеств акустической среды, ее свойств, субъективно значимых для людей, живущих в этой среде и объединенных в определенные «акустические сообщества», а второе касается собственно акустических свойств среды.

Раздел 4

ТЕХНОЛОГИИ СОХРАНЕНИЯ И ПРЕОБРАЗОВАНИЯ АКУСТИЧЕСКОЙ СРЕДЫ

Появление средств записи, воспроизведения и преобразования звука существенно подтолкнуло возможности сохранения акустической среды. Эти технологии позволили не только «консервировать» определенные составляющие слышимого человеком окружения, но и усиливать звуки, которые в обычной ситуации для человека оказываются незаметными, или же так преобразовывать привычные звуки, что они становятся неузнаваемыми. Великолепный труд Дж. Стерна «Звуковое прошлое» (Sterne, 2003) дает глубокий анализ социальных и культурных предпосылок появления звуковых технологий, а также наглядно демонстрирует обратный эффект этих технологий на отношение человека к звуковому окружению и на человеческую культуру в целом. Как подчеркивает автор, «звукоспроизводящие технологии являются артефактами, которые ответственны за глубокую трансформацию самой природы звука, человеческого уха, способности слышать и практики слушать, произошедшую в XIX веке» (Sterne, 2003, p. 2).

Сигналом появления культуры сохранения звука стали, несмотря на их недолговечность, самые первые восковые записи. А пришествие записанного звука явилось важнейшим культурным и технологическим прорывом, который в начале XX в. сильно повлиял на наше понимание полимодальной основы слуха, прежде всего в части его связи со зрением. М. М. Смит (Smith, 2007), автор другого фундаментального труда по историческому анализу ощущений, подчеркивает, что звуковые технологии изменили визуальные привычки и музыкальную практику. Они вызвали новые тенденции в «культуре слушания», что в XX в. стало символом «современности». Звуки и эстетика их слушания были признаны современными, поскольку

появились новые, непосредственно генерируемые звучания. Звуковые технологии изменили отношение человека и к самой среде, в которой распространяется звук, поскольку они позволяют управлять и звуковой обстановкой. Так, новые звучания в помещении офиса уже не сопровождаются реверберацией, которая в трудовом процессе является «шумом», интерферирующим с «полезным» звуком и усиливающим общую какофонию звуков. Соответственно, «современными» становятся поглощающие материалы, благодаря которым заглушаются отражения звука и повышается продуктивность работающих. Как показал Е. Томсон (Thompson, 2002), это изменило многие представления в архитектурной акустике. Если реверберация является «шумом», то ее традиционное толкование, означающее характеристику пространства, уходит на второй план. Так оказывается разорванной связь между звуком и пространством, понимание которой многие века лежало в основе акустики.

Мы неоднократно отмечали, что подобные тенденции требуют специального психологического анализа, направленного на выявление изменений, происходящих в социокультурном контексте, и на определение границ применимости новых технологий без ущерба для человека (Носуленко, 1988а, 1989, 1991, 1992, 2007, 2013; Носуленко, Самойленко, 2016). Современная акустическая среда является примером технологически насыщенного контекста жизни и деятельности человека, чем определяется ее особая специфика. Свойства акустической среды стали опосредоваться звуковыми технологиями, как только появились первые средства звукозаписи, звуковоспроизведения и, соответственно, субъекты, которые по собственному усмотрению осуществляют преобразование и передачу звука от источника к слушателю, а также меняют свойства пространства, в котором звук распространяется (Smith, 2007; Sterne, 2003, 2006b; Thompson, 2002). В результате восприятие событий акустической среды слушателем оказывается зависимым от представлений (воспринимаемых качеств), на основании которых разработчик звуковой техники определял ее параметры, звукорежиссер формировал звуковую картину, а инженер и архитектор создавали соответствующую акустику. Действия этих участников формирования событий акустической среды практически независимы, а возможные последствия происходящих в акустической среде изменений часто оказываются непредсказуемыми. Именно такими тенденциями можно охарактеризовать качественные изменения в акустической среде, произошедшие в последние несколько десятилетий.

Рассмотрим подробнее вопросы технологического опосредования применительно к задачам сохранения и реконструкции звуковой среды.

Глава 9

АКУСТИЧЕСКАЯ СРЕДА ВО «ВТОРИЧНОМ» ЗВУКОВОМ ПОЛЕ

При анализе восприятия преобразованных техническими каналами звуков обычно используются понятия первичного и вторичного звуковых полей (Блауэрт, 1979; Фурдуев, 1973). При этом под вторичным звуковым полем понимается искусственно создаваемое акустическое пространство, в которое передаются звучания некоторого первичного звукового поля. В литературе для обозначения вторичного звукового поля можно встретить термин «виртуальная акустическая среда» (Gunther, Kazman, MacGregor, 2004; Tran, Letowski, Abouchacra, 2000; Västfjäll, Larsson, Kleiner, 2002). Первичное поле состоит из определенных «первичных источников звука», например, музыкальных инструментов, человеческого голоса или звуков природной среды, не преобразованных какими-либо техническими средствами. Во вторичном звуковом поле существуют «вторичные источники», предназначенные для восприятия слушателем. Разработчики соответствующей техники, как правило, ставят перед собой задачу обеспечения таких физических характеристик вторичного поля (построения «физической модели»), которые были бы наиболее близкими к физическим характеристикам первичного поля. При этом они руководствуются теми представлениями о составе необходимых для контроля физических характеристик, которые сложились в естественных науках. Как было показано во втором разделе книги, при таком подходе есть риск применения физических моделей звука, не учитывающих все параметры, значимые для человеческого восприятия.

Предложенная нами конкретизация понятия «вторичное поле» заключается в том, что характеристики этого поля должны обеспечивать воспринимаемое качество звука, наиболее близкое к вос-

принимаемому качеству, возникающему при прослушивании первичных звуковых источников (Носуленко, 1988b, 1991, 2007). 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 (например, путем компенсации искажений воспринимаемого качества, возникающих в результате изменений в визуальной среде).

Подобная интерпретация вторичного поля означает адекватное восприятие звуков первичного поля в новых условиях прослушивания. Ю. М. Забродин (1977) формулирует четыре критерия адекватности восприятия: 1) предметность образа, 2) способность субъекта к идентификации воспринимаемых объектов, 3) способность субъекта к различению объектов и явлений на основании образов, возникающих при их восприятии, 4) способность субъекта к упорядочению образов объектов и явлений, упорядоченных во внешней среде.

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»).

Во-вторых, как следствие смещения или размывания предметного содержания образа, теряется возможность идентификации слушателем звуковых объектов с присущими им качествами источников звука, находящихся в первичном поле.

В-третьих, аналогично предыдущему ставится под вопрос возможность различения звуковых объектов во вторичном поле, так же как и в первичном звуковом поле.

В-четвертых, условие упорядочения объектов первичного поля по образам, возникающим во вторичном, также оказывается существенно зависимым от параметров канала звукопередачи.

Проблемы обеспечения третьего и четвертого критерия определяются прежде всего пространственно-временными искажениями звукового поля (можно вспомнить «коктейль-эффект», демонстри-

рующей способность различения человеком звучаний, обособленных в пространстве и во времени). Условия адекватности восприятия предполагает оценивание слушателем качества, величины и направления изменений в звучании вторичного поля, адекватное изменениям, происходящим в первичном. В конечном счете наиболее существенными оказываются 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 звукового события.

Целесообразно уточнить, для каких ситуаций восприятия имеет операциональный смысл использовать понятие 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 изменений в звучании, происходящих 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 естественной 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 источники, 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 воспри-

ятия 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 в пространстве 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. Принци-

пиальным 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 ролью зрительной системы в формировании полимодального образа (Ананьев, 1960; Рубинштейн, 1946; Сеченов, 1952).

Итак, при формировании звука техническими каналами обнаруживается ряд факторов, непосредственно влияющих на отличие 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 исходно 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 звуковоспроизведения, 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 зависят от конкретных технологических возможностей. Диапазон возможных изменений 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. Понятно, что существуют реальные технические ограничения на характеристики звуковой техники. 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 монофонической системе звукопередачи теряется практически вся информация о пространстве первичного поля. Монофоническое звучание характеризуется локализацией кажущихся источников звука в одной, достаточно узкой, области пространства. Наиболее полно пространственная структура исходного звукового поля сохраняется при бинауральной записи. Однако правильное воспроизведение такой записи возможно только с помощью наушников, что очевидно не является естественной ситуацией. Все другие способы передачи звука во вторичном поле являются акустическим моделированием характеристик первичного звукового поля, часто направленным на создание специальных звуковых эффектов.

Содержание технологических факторов определяется людьми, участвующими в разработке соответствующей техники. Характеристики каналов звукозаписи и звуковоспроизведения зависят не только от возможностей, которые доступны на определенном этапе развития техники, но и от тех представлений разработчика об использовании этих возможностей, которыми он руководствуется. Проведенный нами анализ (Носуленко, 1980, 2007) показывает, что при выборе принципов формирования вторичных полей редко ставится задача сохранения системных качеств восприятия и выяв-

ления 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. Поэтому выбор тех или иных принципов формирования звучания без выявления параметров первичного поля, значимых для восприятия, может стать причиной априорной искаженности вторичного поля.

Как уже говорилось, различие ситуаций звучания первичного и вторичного поля определяется не только чисто акустическими различиями, но и особенностями восприятия по другим сенсорным каналам. Наибольшее влияние на содержание воспринимаемого качества акустического события 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, которые мы обсуждали в наших прежних работах (Носуленко, 1988, 2007). 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 слухо-

вого восприятия. Другими словами, большинство физических объектов не могут быть восприняты зрительной системой в отсутствие 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.

На эти различия неоднократно обращал внимание П. Шаффер (Schaeffer, 1977). Ведь в большинстве звуковых явлений, которые мы обсуждаем, акцент ставится на том, что звук происходит от «источников». Однако различие между «источником» и «объектом», которое является классическим в оптике, не работает в акустике. Все внимание фокусируется на звуке как эманации источника и на траектории, деформации и т.д. этого звука. При этом «контуры» звука, его форма оцениваются сами по себе, без какой-либо связи с источником. В этом, как мы уже отмечали, состоит проблема физической модели звука. Такое представление усиливалось тем, что «звук (по крайней мере до изобретения звукозаписи) всегда соответствовал во времени энергетическим явлениям, которые его порождали, и на практике отождествлялся с ними. Более того, звук доступен только одному органу чувств – слуху – и при восприятии контролируется только им. Зрительный объект, напротив, нечто внешне стабильное. Он не только не отождествляется со светом, который его освещает, не только обладает постоянными контурами, независимо от различий в освещении, но он также доступен другим органам чувств. Его можно пощупать, взвесить, ощутить; он имеет форму, которую можно определить руками, поверхность, которую можно почувствовать; он имеет вес, запах. Как видим, понятие звукового объекта в этом плане ничего не даст физике» (Schaeffer, 1977, р. 75–76).

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 воспринимаемого качества акустического события.

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, аналогичную 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. Например, звук рояля

при инвертировании воспринимается как звук органа или шарманки. Инвертированный звук удара по металлическому предмету вообще редко связывается однозначно с какими-либо слышанными ранее звуками (Даниленко, 1988; Даниленко, Носуленко, 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 акустическом окружении людей.

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 течения 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 мультимодального 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.

Как подчеркивает Шаффер (Schaeffer, 1977), чисто физические трансформации акустического пространства тесно связаны с трансформациями восприятия «опосредованного» слушателя по отношению к восприятию «прямого» слушателя. Последний слушает, присутствуя при создании звукового феномена, в месте и во время его происхождения, в оригинальной акустической обстановке. Его слушание сопровождается зрением и восприятием других сенсорных модальностей. «Опосредованный» слушатель также слушает своими двумя ушами, но он слушает то, что продуцирует громкоговоритель, находясь в другом месте, в другое время и в других условиях по отношению к происхождению оригинального события. Для него нет никаких вспомогательных проявлений оригинальной среды. Более того, такое прослушивание сопровождается факторами, отсутствующими в оригинале — такими, например, как появление «кажущейся» (искусственной) реверберации или «возникновение других звуков, которые смешиваются с воспроизводимыми звучаниями и тем самым изменяют их содержание» (Schaeffer, 1977, p. 77).

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.

Мы рассмотрели 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 описание акустической среды может быть сделано как бы независимо от того, как эта среда воспринимается слушателем. Однако техника, так же 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. То есть 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.

Вместе с тем в технологической цепочке создания звука важнейшим звеном является человек, который управляет параметрами звука непосредственно при его записи или воспроизведении. Это, например, звукорежиссер, деятельность которого определяет содержание конечного звукового продукта. 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 вообра-

жении. Точно так же звукорежиссер на основе своих представлений добивается нужного, с его точки зрения, звучания.

Рассмотрим кратко роль основных участников формирования и сохранения акустической среды при помощи современных технологий. Подробно эти вопросы обсуждались нами в других работах (Носуленко, 1988, 2007, 2013).

Глава 10

УЧАСТНИКИ ПРОЦЕССА СОХРАНЕНИЯ АКУСТИЧЕСКОЙ СРЕДЫ

Как следует из проведенного анализа, в технологической цепочке сохранения акустической среды скрыты конкретные субъекты, определяющие работу отдельного звена. Каждый из таких субъектов действует в соответствии с собственными представлениями о том, какими качествами должен обладать формируемый звук, т. е. в соответствии с имеющимся у него «воспринимаемым качеством». Тем самым он вносит свой вклад в формирование воспринимаемого качества акустической среды у конечного слушателя.

Проследим основные элементы вклада разных участников процесса формирования акустической среды на примере записи и воспроизведения музыкального произведения. Как показано на рисунке 4.1, каждый из участников по-своему определяет характеристики

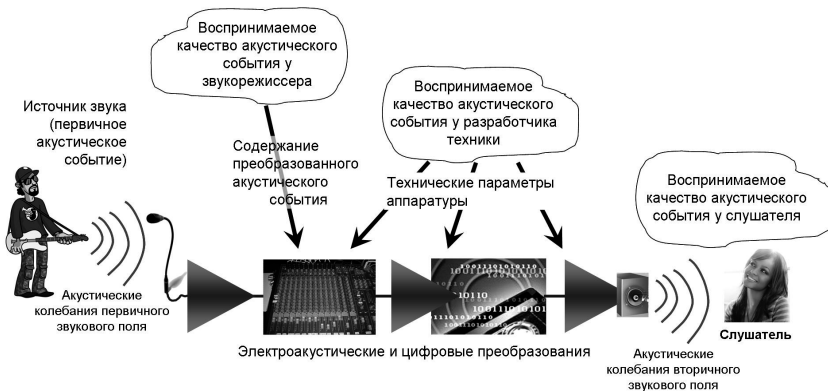


Рис. 4.1. «Действующие лица» формирования акустических событий современной акустической среды (Носуленко, 2013)

технологических и субъективных факторов процесса создания акустического события.

В этом примере субъектом, порождающим первичное акустическое событие (первичное звуковое поле), является непосредственный исполнитель музыкального произведения. Его задача — донести до слушателя содержание своего исполнения, передать свои эмоции таким образом, чтобы создать у слушателя некоторое ожидаемое состояние. То есть исполнитель исходит из собственного представления о том, каким должен слушатель воспринять порождаемый звук (каким должно быть его «воспринимаемое качество»).

Однако в процесс такой «передачи» звука включается множество других «посредников». Наиболее незаметными из них являются разработчики техники и технологий записи и воспроизведения звука. Их участие в формировании акустического события сводится к установлению ряда норм и ограничений на характеристики каналов акустических и цифровых преобразований звука (Носуленко, 1988b, 2007). Эти нормы определяются, во-первых, технологическими возможностями современного производства звуковой техники, а во-вторых, существующими у разработчика представлениями о том, как физические характеристики звука (и определяющие их параметры акустического канала) соотносятся с особенностями восприятия звука человеком. Эти представления, как правило, сводятся к элементарным психофизическим закономерностям, почерпнутым из справочников по психоакустике. То есть, создавая технику, разработчик вкладывает в нее содержание «своего» воспринимаемого качества будущего акустического события и определяет тем самым возможности и ограничения управления звуком. Таким образом, воспринимаемое качество у разработчика оказывается, в терминологии А. Моля (1973), «материализованным» и заранее включенным в цепочку опосредования между исполнителем и слушателем.

Другим важнейшим звеном этой цепочки являются звукорежиссер или специалисты, выполняющие аналогичные функции (звукотехник, звуковой дизайнер). Это участники, непосредственно отвечающие за формирование акустического события при его записи, а иногда и в реальном времени (например, при концертном исполнении). Потребителю предлагается тот образ звучания, который звукорежиссер смог сформировать исходя из своего индивидуального слухового опыта и профессиональной подготовки (в соответствии со своим, индивидуальным «воспринимаемым качеством»). «В звукорежиссере живет представление о том, как должен звучать определенный оркестр при исполнении определенной музыки. В соответ-

вии с этим представлением он звучания и находит» (Кондрашин, 1985, с. 140). Звукорежиссер «должен передать слушателям как искусство исполнителя, так и ощущения окружающей обстановки (акустику зала или обстановку сценического действия). Он обязан создать звуковую картину во всей ее полноте, красоте и многообразии, со всеми тембрами и нюансами» (Гроссман, 1985, с. 111). Он создает конечный звуковой продукт на основании поступающих к нему звуковых материалов и при помощи предоставляемых ему технических возможностей. То есть он продолжает «овеществление» представлений разработчика о значимых для человека характеристиках звука, являясь активным коммуникантом не только своего воспринимаемого качества создаваемого события, но и воспринимаемого качества, сформированного у разработчика. При этом «еще одна задача звукорежиссера — компенсировать отсутствие зрительных впечатлений более изошренной передачей звука» (Кондрашин, 1985, с. 144). Содержание воспринимаемого качества создаваемого акустического события, которым руководствуется звукорежиссер, определяется также и конкретной задачей, поставленной ему заказчиком системы звукопроизводства (например, акцентировать некоторое действие в кинофильме, или, наоборот, отвлечь внимание зрителя от происходящего, передать содержательную информацию или быть ненавязчивым фоном).

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. То есть 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.

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 сотрудничество исполнителя и тех, кто управляет техникой звукопередачи.

Особая специфика роли различных участников в формировании звука проявляется в области кино. Там с необходимостью возникает задача коммуникации между представителями различных творческих профессий, таких, например, как кинорежиссер и звукорежиссер. Появилась также специальная профессия «порождения» звука — звуковой дизайн (sound design), который представляют «звуковые дизайнеры». Их задача обычно связывается с «изобретением» специфического звука, который мог бы усилить зрительный образ, создаваемый кинорежиссером. Звуковой дизайнер должен воплотить в конкретное звучание художественный образ, который кинорежиссер обычно передает ему через вербальное описание, т. е. «реконструировать» в звуке представление кинорежиссера (его воспринимаемое качество) о происходящем на экране так, как кинорежиссер хотел бы это видеть и слышать в зале. Очень наглядно этот творчес-

кий процесс описывает Константин Хабенский, рассказывая о своем фильме «Собибор»¹:

«Есть у нас прекрасно-сумасшедшие люди, которые работают в этом направлении. С которыми трудно найти общий язык, но если ты понимаешь, о чем ты фантазируешь, то они подключаются... Предположим, я хотел бы услышать звук луча прожектора... Не „скрип шарнира“, а „звук света“ я хочу услышать... и чтобы это была не какая-то история из фантастических фильмов, а чтобы это была вот эта история — из концлагеря — звук, как свет сжигает кислород вокруг... И я хочу, чтобы обязательно в зале это слышали... Я хочу услышать, как у нас ходит один из главных нацистов, начальник лагеря... он молчит — у него такой волчий взгляд с поволокой такой... и я хочу услышать, через скрип сапог, о чем он думает, или в каком он сейчас находится состоянии эмоциональном... Вот такие задачи я ставил этим ребятам. Я не знал, как это решить, но я знал, чего я хочу. И они пошли фантазировать. Это просто творцы, это — творцы!.. Это ребята не просто слухачи, это ребята — фантазеры... Когда я сказал, эти сапоги — это круто, он передо мной открылся и сказал: ...знаете... я туда, плюс ко всему (к записи естественного скрипа сапог идущего человека), подложил жужжание однокрылой мухи».

Попытки «конструирования» звука для усиления зрительного образа предпринимались задолго до изобретения звукового кино. И не всегда звуковое сопровождение обеспечивалось источником, который должен быть представлен в реальности. Как показал в своей работе Д. Захарьин, уже в античные времена театр использовал бутафорские приемы для закулисного озвучивания источников шума, расположенных на сцене. А в 1920-х годах создание эффекта ружейного выстрела в радиоспектаклях обеспечивалось закулисным ударом кнута (Захарьин, 2009). Автор подчеркивает, что такая искусственная имитация позволяла учитывать особенности человеческого слуха, усиливая некоторые акустические компоненты для компенсации изменений ситуации прослушивания.

Понятно, что современные технологии дают практически неограниченные возможности для подобного творчества. В этом плане можно говорить о том, что с появлением технических средств звукозаписи и звукопередачи возникает качественно новый этап развития звуковой культуры. В слушательский опыт любого человека привносится — через посредство каналов звукопередачи — опыт людей,

1 Дудь Ю. А. Интервью с Константином Хабенским. URL: www.youtube.com/watch?v=yZIT6ZtsNxI (опубликовано: 26.04.2018).

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 во вторичном звуковом поле искусственных звучаний, «изобретенных» в процессе создания акустической среды. При этом такой опыт в некоторых случаях может оказаться ведущим в формировании слухового образа. Можно сказать, что работа звукорежиссера, звукового дизайнера и других участников звукопроизводства приобретает коммуникативную направленность: создавая вторичное поле, они стремятся передать слушателю собственную интерпретацию звучания, свое воспринимаемое качество звука. Осуществляя такое опосредование, звукорежиссер и другие действующие лица руководствуются 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.

Понятно, что слушателю в этой системе отводится весьма пассивная роль, поскольку он вынужден довольствоваться товаром, созданным без его участия. Разработчик и звукорежиссер оказываются двумя основными звеньями системы, которые ответственны за формирование предметной акустической среды, определяющей значимые для слушателя характеристики, «воспринимаемое качество» конечного акустического события. При этом проникновение звуковых технологий в процесс звукопроизводства все больше разделяет тех, кто управляет акустической средой, и слушателя, которые, по терминологии К. Павлика (Pawlik, 1990, 1991), становятся «действующими лицами и жертвами глобальных изменений в среде» («actors and victims of global change»).

Наш анализ проблемы взаимодействия человека и среды в условиях ее насыщения информационно-коммуникационными технологиями показал возможность интерпретации некоторых процессов взаимодействия в терминах «экспериментальной реальности» (Носуленко, 2012; Носуленко, Самойленко, 2016). Напомним, что понятие экспериментальной реальности было нами введено при организации эмпирических исследований восприятия и деятельности в условиях, максимально приближенных к естественным ситуациям. В «экспериментальной реальности» комбинируются контролируемый эксперимент и естественное наблюдение. Такой подход имеет давнюю историю, связанную в первую очередь с именем А. Ф. Лазурского

и его представлениями о «естественном эксперименте» (Лазурский, 1911). Автор ввел термин «естественный эксперимент» для обозначения таких приемов исследования, которые занимают промежуточное место между внешним, объективным наблюдением и лабораторным экспериментом. В контексте экспериментальной реальности исследователь создает рабочее пространство и разрабатывает необходимые методы наблюдения и контроля за деятельностью людей, выполняющих свои профессиональные обязанности в этой рабочей среде. При этом он сам включается в процесс трансформации среды, участвуя в разработке ее новых компонентов (рабочих пространств, орудий и т. п.). С другой стороны, люди, которые являются субъектами наблюдения, сами становятся участниками проводимых исследований, включаясь в анализ получаемых данных и в оценку конечных результатов. Отличие между «естественным экспериментом» и «экспериментальной реальностью» заключается в том, что последняя, базируясь на субъектно-ориентированном анализе, является не только исследовательским подходом, комбинирующим разные методы, но и парадигмой совместного (осознанного) участия в преобразовании среды всех действующих лиц изучаемой ситуации. Такой подход оказался продуктивным для проведения многочисленных экспериментальных и прикладных работ, в том числе при изучении роли новых информационно-коммуникационных технологий в процессах человеческой деятельности (Лалу, Носуленко, 2005; Лалу, Носуленко, Самойленко, 2005; Lahlou, Nosulenko, Samoylenko, 2002, 2012).

В этих исследованиях была проведена оценка роли новых технологий в преобразовании современной среды и, соответственно, условий и ограничений жизни и деятельности людей. Как было показано, технологическое насыщение окружающей среды происходит столь невиданными темпами, что даже в рамках одного поколения не всегда возможен одинаковый уровень осознания происходящих в среде изменений. На этом фоне психологические исследования влияния этих изменений на человека если и производятся, то обычно только тогда, когда соответствующие внедрения стали необратимыми. Например, реальный интерес исследователей к проблеме возможной деструктивной роли социальных сетей появился уже после того, как их использование стало приводить к глобальным потрясениям. По существу, человек в его повседневной жизни становится для разработчика главным звеном тестирования востребованности и эффективности новой продукции. Он оказывается в ситуации постоянного «экспериментирования», которую создают разработчи-

ки новых устройств и систем, стремящиеся как можно быстрее материализовать свои идеи и оценить результат такой материализации по показателям принятия/отторжения рынком.

Такая ситуация и общая тенденция роста доли технологической среды в окружении человека дают нам основания для нового понимания «экспериментальной реальности». «Экспериментальная реальность» это уже не только искусственно преобразованная для экспериментирования часть окружающей среды. Сама окружающая среда человека стала «экспериментальной реальностью». Новое понимание экспериментальной реальности основано на идее, что в эпоху бурного развития новых технологий, человек оказывается в экспериментальной среде, которую разработчики этих технологий насыщают вновь создаваемыми устройствами без какого-либо анализа возможного влияния на повседневную жизнь людей. В этой среде «экспериментаторами» оказываются люди, участвующие в создании и внедрении новых технологий, а все пользователи этих технологий становятся, не осознавая того, «испытуемыми». Результат такого «эксперимента» — качественно-количественная связь между типом и числом применений «испытуемыми» вновь создаваемых устройств и характеристиками этих устройств. Причем оценку получаемого результата проводят сами разработчики и рынок. В этой связи следует подчеркнуть не только разрыв между целями «экспериментаторов» и «испытуемых», но и, как уже говорилось, отставание исследований возможных последствий внедрения новых технологий. Последнее относится не только к наступлению цифровой техники. Вот как комментирует появление первых звуковых технологий П. Шаффер.

«Появление радиотрансляции отмечает исторический этап: возникновение студий, появление новых объектов финансирования, новых специальностей и нового персонала, которые оказались в области производства звука, но так сильно отличаются от того, что традиционно связывается с музыкой. Этот исторический этап никак нельзя не учитывать в анализе современности. Наблюдаются два течения практических исследований, которые являются современными и одновременно анахроничными. Современными, поскольку речь идет о постоянных инновациях, анахроничными, поскольку они совершенно не касаются фундаментальных проблем наскоро внедренных технологических решений» (Schaeffer, 1977, p. 72).

Показанная в этой главе тенденция постоянного увеличения дистанции между специалистами — «создателями» акустической среды — и теми, кто становится потребителями создаваемого продукта,

иллюстрирует наше понимание «экспериментальной реальности». Акустическая среда стала наглядным примером экспериментальной реальности, как только появились первые средства звукозаписи, звуковоспроизведения и, соответственно, люди, которые по собственному усмотрению осуществляют преобразование и передачу звука от источника к слушателю (Носуленко, 1988b, 2007, 2013).

В современном мире «экспериментирование» с помощью цифровых технологий приводит к появлению новых способов обработки и кодирования аудиоинформации. Появляются новые способы цифрового синтеза звука, применение которых увеличивает в окружении человека долю «искусственных» звучаний, которые уже не связываются с существующими в природе источниками звука (Носуленко, 1988b, 1989, 1992). Причем новые технологии звука проникают в повседневную жизнь человека с невиданной ранее скоростью. Достаточно сказать, что в течение трех последних десятилетий (т.е. в течение жизни одного поколения) сменилось несколько стандартов звукозаписи. Среди производителей звуковой аппаратуры отчетливо наметилась тенденция поиска таких способов обработки звука, которые позволили бы поместить максимальное количество звуковой информации на широкодоступных носителях (мобильный телефон, портативный звуковой плеер и т.п.). Это увеличивает пропасть между исходным звуком и тем продуктом, который в конечном счете получает слушатель. Технологии изменили сам процесс творчества в сфере звукопроизводства и критерии оценки качества творческой деятельности. Ведь отсутствие творческих способностей, например, вокального исполнителя можно легко заменить способностью использовать новые технологии (выступление под фонограмму, использование визуальных эффектов и т.д.). Применение современных цифровых технологий, конечно, тоже может стать творческой деятельностью, требующей определенных способностей, но это уже будет сменой рода деятельности, что требует других критериев оценки. Надо сказать, что в данной ситуации действительным исполнителем (или соисполнителем) становится звукорежиссер или звукоинженер (Schaeffer, 1977). При этом сам музыкант не всегда может слышать «вживую» результат своего творчества.

Таким образом, в контексте проблем, обсуждаемых в данной книге, роль цифровых технологий, используемых для сохранения и реконструкции акустической среды, требует особого внимания и анализа. Появляются новые средства и способы записи/воспроизведения звука. Новые способы управления акустической средой становятся все более «скрытыми» от слушателя и все более «закодированными»

ми» для тех, кто должен контролировать изменения, происходящие в среде. Все это предупреждает о том, что цифровые трансформации звука могут внести существенный вклад в «потерю» аутентичности (акустической и психологической) сохраняемого «отпечатка» акустического окружения. Основания для такого вывода нам дает анализ звукового окружения в терминах «расширенной среды» (Носуленко, 2013), а также результаты ряда исследований, проведенных совместно с И. В. Стариковой (Носуленко, Старикова, 2009, 2010; Nosulenko, Starikova, 2010).

Глава 11

РАСШИРЕННАЯ ЗВУКОВАЯ СРЕДА

Как было показано в предыдущей главе, современная акустическая среда является примером технологически насыщенного контекста жизни и деятельности человека, т. е. является «расширенной средой». Расширенными средами обычно называют пространства, в которых использование объектов опосредовано информационными системами. Это цифровое опосредование расширяет возможности взаимодействия человека с окружающими объектами и связи разных объектов между собой (Лалу, Носуленко, 2005; Носуленко, 2007; Lahlou, Nosulenko, Samoylenko, 2002, 2012).

Специфика расширенной среды коренным образом меняет отношения между находящимися во взаимодействии людьми и способом использования ими объектов окружения. Так, целостные компоненты расширенной среды оказываются распределенными в пространстве и во времени. Распределенные объекты находятся в непрерывной динамике, а их физическую взаимосвязь не всегда возможно зарегистрировать. Возникает ситуация, когда исчезает привычное представление об общем физическом пространстве. Важной особенностью расширенной среды является «делокализация» компонентов совместной деятельности взаимодействующих в этой среде людей. Действия и операции производятся с распределенными в пространстве и во времени объектами. Непредсказуемость и спонтанность изменения параметров расширенной среды является другой ее неотъемлемой характеристикой. При этом чем более совершенна система, тем она меньше заметна для использующих ее людей. Здесь вполне вероятен риск, что такая система окажется «невидимой» и для исследователя (Nosulenko, 2008). Например, используя мобильный телефон, человек редко отдает себе отчет в том, что сам факт использо-

вания означает полный контроль за осуществленными действиями, локализацией местонахождения и т. д.

Все сказанное имеет непосредственное отношение и к современной акустической среде. Удивительно, что показанные особенности расширенной среды были выделены в качестве важной специфики акустической среды еще задолго до появления цифрового опосредования окружающих человека объектов.

Вспомним, как А. Моль с соавторами в 1970-х годах описывал процесс создания конкретной музыки: «...композитор, вооружившись ножницами, выбирает из звукотеки подходящие звуковые объекты и склеивает из них свое произведение, предварительно препарировав их с помощью таких электроакустических преобразований, как инверсия, транспонирование (скорости) и т. п.» (Моль, Фукс, Касслер, 1975, с. 211). И еще: «Композитор пользуется звуками новыми, неслыханными в прямом смысле этого слова. Он не только должен располагать звукотеккой, но и выработать систему обозначений для описания звуков, типологию, которая расставит какие-то вехи в бескрайнем мире звуков» (там же, с. 214). Мы видим здесь процесс формирования звукового продукта путем «склеивания» распределенных в пространстве и во времени составляющих.

А теперь о действующих лицах, находящихся между создателем звукового объекта и его потребителем (слушателем): «Инженер радиостанции отвечает за упаковку слов в высокочастотные электромагнитные волны, распространяющиеся в мировом пространстве, набивает фонотеку словесными и музыкальными текстами, продает, покупает, берет напрокат продукты интеллектуального и художественного творчества, измеряемые в минутах звучания. Чтобы не испортить этот дорогостоящий товар, он выполняет свою работу с большой тщательностью, соблюдая тщательно разработанные технические условия, но собственно содержание сообщений его несколько не интересует. Не удивительно, что ... он начинает смотреть на такие сообщения как на материальные объекты, над которыми можно производить статистические расчеты, измерять их габариты, оценивать надежность и т. д. (Моль, 1973, с. 131).

В результате осуществляемых преобразований конечный звук приобретает множество привнесенных свойств, которые не всегда соотносимы с тем, что человек привык слышать в своем окружении. Для иллюстрации изменений, происходящих в современной акустической среде, представим их в терминах зрительного восприятия (Носуленко, 2013). Допустим, что видимый мир оказался подверженным таким же физическим трансформациям, как и мир звуковой. В этом

случае человек окажется в фантастическом окружении, часто входящем в противоречие с жизненным опытом и с элементарным здравым смыслом. Мы привыкли, например, что любой предмет, удаляясь, уменьшается в размерах. Здесь же наоборот, он может увеличиваться и при этом будет становиться ярче, а то и заиграет всеми цветами радуги (типичный прием обогащения тембра при уменьшении интенсивности звука, что невозможно в естественных ситуациях). Время в этом мире течет явно без «учета» опыта человеческого восприятия: разные предметы можно одновременно наблюдать как в прямом, так и в обратном направлении хода времени, а то и с «вырванными» из жизни промежутками времени (инверсия звука, «вклеивание» новых элементов звука). Особое отличие такого фантастического мира от обычного заключается в том, что человек становится в значительной мере пассивным зрителем. Он оказывается неспособным непосредственно воздействовать на окружающие его предметы. При любом изменении местоположения зрителя предметы меняют форму, цвет, размер. Они могут непредсказуемо появляться и исчезать, сливаться друг с другом или распадаться на множество новых предметов. С другой стороны, как было показано выше, среди зрителей в этом мире появляется каста людей, имеющих особые полномочия и средства управления предметами окружения или создания новых, невиданных ранее предметов. Причем процесс такого управления осуществляется непрерывно и непредсказуемо, проникая в повседневную жизнь рядового зрителя независимо от его желаний и потребностей и, тем самым, незаметно «загрязняя» его окружение.

Акустическая среда стала расширенной средой, как только появились первые средства звукозаписи, звуковоспроизведения и, соответственно, субъекты, которые по собственному усмотрению осуществляют преобразование и передачу звука от источника к слушателю. Здесь вступают в игру все основные свойства расширенной среды, такие как распределение в пространстве и времени как объектов среды, так взаимодействующих субъектов (исполнитель, работник звуковой аппаратуры, звукорежиссер и слушатель), а также «скрытость» от слушателя и непредсказуемость происходящих в акустической среде изменений (слушая «сжатый» звук человек не задумывается, что, например, ухудшается его способность ориентироваться в пространстве). Именно этими свойствами определяются качественные изменения в акустической среде, произошедшие в последние несколько десятилетий.

Акустическая среда становится «расширенной» не только за счет проникновения новых технологий в технику записи звука. Она «рас-

ширяется» и благодаря традиционным средствам расширенной среды. В современных условиях все больше мобильных средств подключено к интернету, который, расширяясь за счет облачных структур, хранит огромное количество контента, в том числе — звукового. Это свидетельствует не только о технологическом прорыве в области звука, но и о глобальных изменениях в сфере его потребления. В результате значительная масса владельцев мобильных устройств предпочитает слушать музыку напрямую из интернета в социальных сетях или на каналах YouTube. Как правило, прослушивание осуществляется в формате MP3 с высокой степенью сжатия. Заметим, что если раньше популярность MP3 была обусловлена стоимостью цифровых устройств для хранения информации, то теперь это связано с привычками и образом жизни людей, т. е. с социальными факторами. Здесь опять обнаруживается «незаметная» роль участников технологического процесса, от которых зависят свойства акустической среды. Слушателю и здесь отводится пассивная роль: ведь никто, кроме владельцев сервисов, позволяющих размещать контент, не может регулировать его характеристики. А поскольку экономически нецелесообразно хранить на серверах очень большой объем данных, то в интересах владельца будет формирование у потребителя привычки использовать для получения услуги быстрый и недорогой сервис.

Еще задолго до появления цифровых технологий Шаффер (Schaeffer, 1977) подчеркивал роль коммерческой составляющей в трансформациях акустической среды. «Коммерция направляет технику на одну цель: заставить слушателя поверить, что он у себя дома имеет практически настоящий оркестр. Отсюда возникает как бы социальное согласие касательно необходимости обеспечить требуемую «верность» воспроизведения, не задумываясь о трансформации, которая происходит при переходе от одного звукового поля в другое... Но не забудем, что *слушание* не бывает без *слушателя*» (Schaeffer, 1977, р. 74). Эти представления автора оказались наиболее актуальными для анализа особенностей восприятия в виртуальной среде, сформированной информационно-коммуникационными технологиями (Palombini, 2002).

Слушатель оказывается все больше отдаленным от реального источника звука; он слушает, идентифицирует и интерпретирует акустические события, создаваемые совсем другими источниками. Для анализа такого «слушания» Шаффер (Schaeffer, 1977) использует термин «акусматика», который восходит к античному философу Пифагору. Как полагают, при обучении Пифагор помещал

своих учеников за ширмой, чтобы они не отвлекались от глубинного содержания его лекций. Шаффер называет «акусматическим» такой звук, который человек может слышать, но не может видеть источник его происхождения. Акусматическим будет прослушивание звуков, опосредованных техническими системами звукопередачи, где реальный источник происхождения звука становится невидимым. Такое прослушивание противопоставляется прямому прослушиванию, которое является «натуральной» ситуацией, в которой звуковые источники реально присутствуют и доступны зрению. Акусматическая ситуация меняет способ слышания, поскольку в ней звук изолируется от исходного аудиовизуального контекста. Исследование в акусматической ситуации направлено на субъекта, но не теряет своей исходной объективности. Основной вопрос таких исследований: «Как, исходя из субъективных данных, полученных в многочисленных экспериментах, найти в объективном мире то, что окажется детерминирующим для восприятия акустического события?» (Chion, 1983, p. 19). Такая постановка вопроса созвучна с пониманием воспринимаемого качества акустического события, а предложенный инструментарий (Носуленко, 2007) дает, как будет показано в следующих разделах, ответ на поставленный автором вопрос.

Как уже отмечалось, тенденция неконтролируемого проникновения информационных технологий в процессы формирования акустического окружения людей создает риск негативных изменений в сенсорных способностях человека. Еще до цифровой революции мы провели эксперименты, в которых была показана перестройка слуховых эталонов у слушателей, подверженных влиянию обычных технологий записи/воспроизведения звуков (Носуленко, 1988b, 1992). Результаты показали, что у значительной части молодежи, приобщенной к звуковой технике, утеряно представление о звуках натуральных музыкальных инструментов. Для этих людей более естественными оказались звуки, искаженные электроакустическими устройствами. Тревогу вызывает тот факт, что обследованными слушателями были студенты, готовящиеся стать звукорежиссерами!

В качестве слушателей были двадцать пять студентов в возрасте 18–19 лет. Им предъявлялись звуки, среди которых были музыкальные фрагменты, записи натуральных звучаний (пение птиц, шум моря) и человеческие голоса. Каждый тип звука предъявлялся парами: один из звуков в паре предъявлялся без искажений, со студийным качеством, а в другой вносились частотные и нелинейные искажения, типичные для распространенных в то время систем звуковоспроиз-

ведения. Каждая пара звуков предъявлялась 18 раз. По инструкции слушатели должны были ответить на вопрос: «Какой из звуков в паре (первый или второй) звучит более естественно?». Результат: все искаженные звуки были оценены как более естественные по сравнению с искаженными. Именно эти люди будут готовить для нас и наших детей звуковые программы, основываясь на своих искаженных представлениях о звуке. Это они будут входить в элитарную группу специалистов, владеющих возможностями и средствами управления повседневной акустической средой.

Рассмотрим результаты еще одного исследования, в котором выявлялись особенности восприятия звуков, преобразованных звуковыми технологиями.

В экспериментах, проведенных И. В. Стариковой (Носуленко, Старикова, 2009, 2010; Nosulenko, Starikova, 2010), речь шла о восприятии звучаний, характеризующихся разным способом цифрового кодирования звука. Анализировались особенности выбора слушателями предпочтений, критерии этого выбора и субъективные оценки различия при сравнении звучаний, отличающихся способом кодирования. Главная цель такого анализа — выявить особенности сравнения и предпочтения таких звучаний, в зависимости от их типа, опыта их прослушивания людьми, а также от характера выполняемой испытуемыми задачи. В эксперименте изменялись способ кодирования звука (WAVE и MP3) и тип воспроизводимого музыкального фрагмента. Для эксперимента использовался набор из девяти музыкальных фрагментов, условно разделенных на «натуральные» и «искусственные» звучания. Отобранные звуки различались как типом записанных музыкальных инструментов, так и наличием или отсутствием в звучании человеческого голоса.

Среди «натуральных» звучаний были записи натуральных музыкальных инструментов (№ 1 — гитара; № 8 — симфонический оркестр; № 9 — рояль) и человеческого голоса (№ 2 — женский голос в сопровождении симфонического оркестра; № 3 — мужской голос в сопровождении инструментального квартета, № 4 — мужской голос в сопровождении симфонического оркестра). «Искусственные» музыкальные звучания включали 3 фрагмента, представляющих записи искусственно синтезированных инструментальных партий (№ 5 — несколько синтезированных инструментов и ритмическая группа, № 6 и № 7 — без ритмической группы).

Изменение задачи на выбор предпочтения определялось задаваемой участникам инструкцией: выбор звука, который «больше нравится» или который «более естественный».

Исследование было организовано в рамках парадигмы воспринимаемого качества (см. предыдущий раздел). Соответственно, задачей участников было, кроме выбора предпочтений, еще и описание сходства и различия между сравниваемыми звучаниями. Эти описания показали, что участники легко обнаруживают различия между звуками MP3 и звуками, не подвергнутыми компрессии. Например, они указывали на существование соответствующих преобразований при прослушивании звука MP3: «звук как будто прошел обработку», «это электронный, синтезированный звук», «голос звучит немножко технически», «звук от записывающего устройства», «ощущение, что как на кассете раз десять переписали», «призвуки, как идущие от чего-то, связанного с записью», «как старый магнитофон, в котором пленку тянуть начинает», «как пластинка виниловая, которую долго слушали», «часть спектра срезана при записи», «звуки от аппаратуры воспроизведения», «со звуком кто-то поработал, звукорежиссер или еще кто». В этих примерах можно видеть, что участники способны услышать изменения в звучании, относящиеся и к звену разработчика («электронный звук», «звук от записывающего устройства» и т.д.), и к звену звукорежиссера.

Важным, с нашей точки зрения, является результат этого исследования, показывающий существование у некоторых людей слуховых эталонов, сформированных при прослушивании звуков, прошедших цифровую компрессию. Так, в экспериментах выявилась группа участников, для которых выбор предпочтения оказался различным в зависимости от задачи выбора (рисунок 4.2).

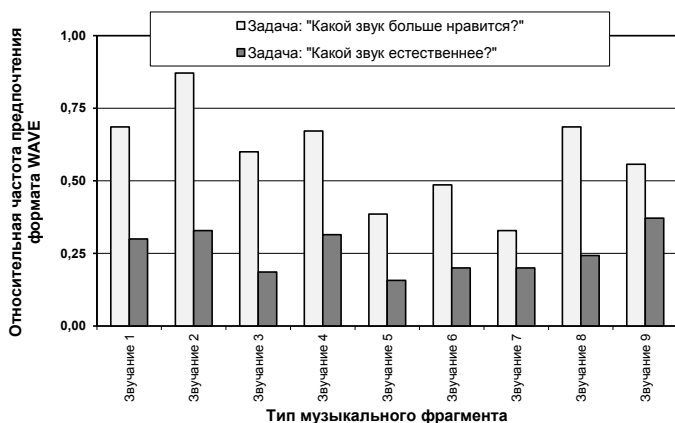


Рис. 4.2. Предпочтения звучаний разных форматов в двух разных задачах выбора (Носуленко, Старикова, 2009)

В двух сериях эксперимента участникам ставились разные задачи на выбор предпочтения между звучаниями, записанными в формате WAVE, и звучаниями MP3. В одной серии им предъявляли пару фрагментов и спрашивали: «*Какой звук больше нравится?*». В другой серии необходимо было выбрать, отвечая на вопрос: «*Какой звук естественнее?*».

Для семи участников различие между показателями двух серий оказалось существенным для большинства типов звучаний (для звучаний № 1, 2, 3, 4 и 8 $p < 0,0001$; для звучания № 5 $p = 0,0195$, для звучания № 6 $p = 0,0035$). Незначимое различие отмечается только для звучаний № 7 (синтезатор) и 9 (солирующий рояль). То есть эти участники отдавали очевидное предпочтение некомпьютеризированным звукам (записанным в формате WAVE), если им задавался вопрос «*Какой из звуков больше нравится?*». Однако в ситуации, когда надо было ответить на вопрос «*Какой из звуков звучит естественнее?*», участники однозначно выбирали звучание MP3. Другими словами, для этих людей элементом естественного акустического окружения оказались звуки, искаженные при цифровом преобразовании.

Мы уже отмечали такую тенденцию в связи с использованием обычной электроакустической техники и указывали на особую социальную значимость своевременного выявления соответствующих факторов в изменениях акустической среды (Носуленко, 1992; Nosulenko, 1991). Наличие подобных изменений существенно усложняет поставленную задачу сохранения аутентичной акустической среды: ведь показанные результаты говорят о том, что «аутентичность» среды может оказаться различной для разных категорий живущих в этой среде людей. Так какую же акустическую среду следует сохранять для будущих поколений?

Ниже рассмотрим ряд примеров применения парадигмы воспринимаемого качества для решения задач выявления акустических компонентов среды, обуславливающих индивидуальные предпочтения людей в отношении реальных объектов человеческого окружения.

Раздел 5

ВОСПРИНИМАЕМОЕ КАЧЕСТВО ГОРОДСКОЙ АКУСТИЧЕСКОЙ СРЕДЫ

В этом разделе представлены результаты двух эмпирических исследований акустической среды города.

Одно из них касается анализа звукового ландшафта г. Москвы. Часть этого исследования была выполнена в рамках гранта РФФИ «Воспринимаемое качество акустической среды в условиях ее техногенных изменений» (№ 15-06-05499), главной задачей которого было показать важность акустической среды как составляющей экологической среды города. Внимание проекта фокусировалось на вопросах объяснения и прогнозирования техногенных изменений, происходящих в акустической среде, и на определении ее параметров, являющихся негативными для психического здоровья человека. Соответственно, ставилась задача разработки подходов, методов и технологий, необходимых для мониторинга и прогнозирования состояния акустической среды, а также для предотвращения и ликвидации ее загрязнения (Высочил, Носуленко, Самойленко, 2016а, b; Высочил, Носуленко, Самойленко, Ярсанова, 2017; Носуленко, Самойленко, 2016b, 2017; Носуленко, Самойленко, Высочил, 2016).

В другом исследовании изучалось восприятие жителями мегаполиса городских шумов, которые сопровождают действия людей, занятых обеспечением населения (поставка продуктов в магазины). Исследование было выполнено в лаборатории акустических вибраций Института прикладных исследований г. Лиона, Франция (LVA, INSA de Lyon) совместно с Э. Паризе и Э. Жейсснер (Жейсснер, Носуленко, Паризе, 2009; Geissner, 2006; Geissner, Parizet, Nosulenko, 2006). В этом разделе дается краткий синтез полученных результатов, проинтерпретированных в соответствии с представлениями о воспринимаемом качестве событий естественной среды.

Глава 12

СОСТАВ АКУСТИЧЕСКОЙ СРЕДЫ ГОРОДА

Задачей исследования было выявить составляющие воспринимаемого качества акустической среды у жителей г. Москвы. Материал этой главы касается только результатов, полученных при организации первичных опросов респондентов.

Разработанная для этого исследования программа получения эмпирического материала интегрирует два направления, которые традиционно относятся к независимым методологическим подходам (рисунок 5.1).

Первое направление связано с организацией опросов и интервью, в результате которых формируются списки акустических событий, которые, по мнению респондентов, являются составляющими



Рис. 5.1. Два направления получения эмпирического материала о восприятии акустической среды города

их окружающей среды и могут быть источниками конкретных аффективных проявлений у находящихся в этой среде людей (Высочил, 2011; Высочил, Носуленко, 2015; Жейсснер, Носуленко, Паризе, 2009; Montignies, Nosulenko, Parizet, 2010). Второе направление касается эмпирического отбора звукового материала, представленного в результатах первого этапа исследования, и экспериментального построения вербальных портретов выбранных образцов звучания (определения составляющих их воспринимаемого качества). Результатом должно быть создание библиотеки акустических событий естественной среды, расклассифицированных по основанию их эмоционального воздействия на человека и общего вклада в «загрязнение» окружающей среды.

Организация опросов

Процедуры опроса и интервью разделяются на качественные и количественные. Качественные опросы могут помочь выявить и сформулировать проблемы, которые могут быть исследованы с помощью количественных опросов. Далее, они помогают выявлять и исправлять погрешности формализованных опросников. На стадии анализа качественные опросы могут служить для сбора разъясняющей и дополняющей информации, ставя своей целью развить аналитические аспекты исследования.

Опрос строится таким образом, чтобы по возможности минимизировать повторение вопросов и обеспечить взаимную дополнимость качественных и количественных данных. Он структурирует описательные анкеты, которые могут быть использованы как в форме интервью «лицом к лицу», так и в различных формах технологического опосредования (Skype, e-mail и др.). Это инструмент, интегрирующий пять методов опроса: методы закрытых и открытых вопросов, метод незаконченных предложений, методы шкальных оценок и ранжирования.

Метод закрытых вопросов. Участникам предлагается список ответов на один четко сформулированный вопрос. Респонденту необходимо сделать выбор из возможных ответов.

Метод открытых вопросов. Открытые вопросы не ограничивают тип ответа. Респондент дает ответ в своей терминологии. Для этого ему предлагается место для написания ответа или используется средство для аудиозаписи его свободных ответов (свободная вербализация).

Метод незаконченных предложений. Незаконченные предложения дают респонденту главное направление размышления, которые

могут завершаться по-разному, в зависимости от выбранных приоритетов. В этом случае также предлагается место для написания ответа или используется средство для аудиозаписи его свободных ответов. То есть метод незаконченных предложений также является модификацией процедуры свободной вербализации.

Метод шкальных оценок. Вопросы содержат шкалу, позволяющую респонденту выразить свое мнение в значениях этой шкалы. Это модификация шкалы Ликерта, где индивид отмечает свое согласие или несогласие с некоторым утверждением. Шкалы этого типа биполярны: они показывают градации величин (обычно пять или семь) между двумя противоположными вопросами. Респондент должен отметить точку, наиболее соответствующую его оценке соотношения между двумя вопросами.

Метод ранжирования. Все варианты ответов должны быть представлены респонденту одновременно. Задача респондента заключается в распределении ответов по их значимости.

Совокупность этих методов позволяет одновременно собирать качественные и количественные данные. Закрытые вопросы, шкальные оценки и ранжирование обеспечивают возможность количественного анализа эмпирического материала. Открытые вопросы и незаконченные предложения дают богатую качественную информацию, касающуюся детальной характеристики акустической среды. Как уже говорилось, эти два метода представляют собой модификации процедуры свободной вербализации. Получаемые с помощью этих методов вербальные данные могут быть подвергнуты индуктивному поэтапному анализу (Самойленко, 2010) и тем самым – представлены количественно. Это способствует более четкой интегральной интерпретации данных опроса и выявлению значимых составляющих воспринимаемого качества акустической среды города.

Такой качественный и количественный инструментарий был применен в комплексном опросе жителей г. Москвы, направленном на выявление их отношения к окружающей их акустической среде. При разработке программы опросов использовались некоторые результаты, полученные в рамках проекта по изучению звуковых ландшафтов европейских городов, который выполнялся под эгидой Европейского сотрудничества в области научных и технических исследований (COST). Основные категории вопросов, задаваемых жителям исследуемого региона, соответствовали направлениям, принятым в этом проекте (Soundscape of European Cities and Landscapes, 2013). Но специфика нашего подхода, основанного на парадигме воспринимаемого качества, определила ряд методических дополнений.

В первую очередь речь идет о широком использовании в опросе метода незаконченных предложений и метода открытых вопросов. Это позволяло рассматривать полученный текстовый материал в качестве редуцированной свободной вербализации, к анализу которой могут применяться разработанные в рамках парадигмы воспринимаемого качества процедуры (см. раздел 3).

Опросник включает 56 вопросов, сгруппированных в 7 основных разделов.

Первый раздел «*Ваше отношение к звуковому окружению*» содержал 10 незаконченных предложений и 5 типов шкал.

В ответах на незаконченные предложения предполагалось выявить звуки городской среды, вызывающие позитивное или негативное отношение респондента, а также его конкретное эмоциональное состояние.

Незаконченные предложения формулировались следующим образом.

1. Среди окружающих меня звуков я наиболее часто обращаю внимание на...
2. Среди окружающих меня звуков самое приятное впечатление вызывают...
3. Среди окружающих меня звуков самое неприятное впечатление вызывают...
4. Среди окружающих меня звуков «раздражение» («гнев») вызывают...
5. Среди окружающих меня звуков «радость» вызывают...
6. Среди окружающих меня звуков «страх» вызывают...
7. Среди окружающих меня звуков «отвращение» вызывают...
8. Среди окружающих меня звуков «интерес» вызывают...
9. Среди окружающих меня звуков чувство «страдания» вызывают...
10. Среди окружающих меня звуков чувство «стыда» вызывают...

По шкалам респонденты оценивали шумность и комфортность звукового окружения, а также степень влияния предпочитаемых и не предпочитаемых звуков. Кроме того, им предлагалось оценить представленность в акустической среде следующих семи групп звуков:

- Транспортные шумы (машины, поезда, самолеты и т.д.).
- Другие шумы (строительные и погрузочные работы, сирены и т.д.).
- Звуки, издаваемые людьми (разговоры, смех, играющие дети и т.д.).

- Звуки от мероприятий (спортивные события, концерты и т. д.).
- Звуки бытовых приборов (сигналы включения/выключения, шум работающего прибора и т. д.).
- Звуки систем звуковоспроизведения (акустические системы, телевизор и т. д.).
- Натуральные звуки (пение птиц, шум воды, ветра, растений и т. д.).

Второй раздел «*Естественность окружающей вас звуковой среды*» содержал 2 шкалы, по которым респондента просили оценить степень присутствия в среде натуральных и искусственных звуков, а также 2 открытых вопроса, которые предлагали перечислить и ранжировать 5 натуральных и 5 искусственных звуков.

Третий раздел «*Место звука в вашей жизни*» предлагал 9 групп вопросов. Две шкалы использовались для оценки частоты негативного влияния звука на рабочем месте и в месте постоянного проживания. Респондентов также просили – в случае негативного влияния звуков – оценить важность учета следующих характеристик среды или ситуации: место звукового события, интенсивность звука, качество акустики, звуковой фон, личные интересы, физиологическое или психологическое воздействие. По следующей группе шкал оценивалась важность таких общих характеристик экологической среды, как качество воздуха, влажность, температура и загрязнение среды. Еще по одной группе шкал давалась оценка частоты использования респондентом разных видов транспорта (автобус, троллейбус, трамвай, метро, такси, маршрутное такси, личный автомобиль), а затем оценивалось негативное влияние шума каждого из этих транспортных средств. В этих группах шкал допускалась возможность добавить недостающие категории оценок. По следующим двум шкалам респонденты должны были оценить риск изменений звуковой среды в сторону ухудшения условий проживания, а также перспективу изменений в сторону их улучшения. В последнем вопросе этого раздела респондентов просили перечислить и ранжировать 5 причин, которые могут привести к ухудшению звукового окружения.

Четвертый раздел «*Изменить звуковую среду*» содержал 3 открытых вопроса:

1. Каким должно быть идеальное звуковое окружение?
2. Какие изменения в звуках вашего города необходимо произвести в первую очередь?
3. Какие изменения в звуках района вашего проживания необходимо произвести в первую очередь?

Кроме того, респондентов просили ответить, замечали ли они в действиях городских властей стремление улучшить звуковую среду (да/нет), а также ухудшение среды в результате их действий (да/нет). В случае положительного ответа давалась возможность раскрыть содержание ответа. В конце четвертого раздела предлагалась шкала для оценки действий городских властей в отношении звукового окружения.

Пятый раздел «*Вы и звуковая среда*» предназначен для выявления степени активности респондентов в отношении изменений акустической среды. Респондентов просили ответить, обращались ли они в какие-либо инстанции по поводу негативного влияния звука на рабочем месте, в месте постоянного проживания и во время отдыха (да/нет). В случае положительного ответа предлагалось детализировать характер обращения и его результат.

Кроме того, по шкалам оценивались влияние деятельности респондента на изменения звукового окружения (положительное или отрицательное) и степень ответственности респондента в изменениях звукового окружения. Также респондентам предлагались два незаконченных предложения:

1. Благоприятное влияние вашей деятельности на звуковое окружение заключается в...
2. Неблагоприятное влияние вашей деятельности на звуковое окружение заключается в...

Шестой раздел «*Ваше отношение к музыкальным звукам*» повторяет анкету, которая использовалась в работе И. В. Стариковой (2010) при сравнении воспринимаемого качества акустических событий, записанных в разных форматах. Вопросы были направлены на получении информации о том, как часто респондент слушает музыку, какой тип звучания и какая музыка предпочитается, сколько времени удается слушать в «живом» исполнении, какая аппаратура используется и т. д.

Седьмой раздел «*Ваши персональные данные*» кроме личной информации (пол, возраст, образование, тип занятий) собирал также данные о качестве жизни респондента (условия проживания).

Для проведения исследования была создана онлайн-версия опросника. Как показал анализ, онлайн-заполнение опросника занимало от 15 до 45 минут.

Общие статистические данные

В опросах приняли участие более 500 респондентов. Среди полученного материала были обработаны данные 425 участников (258

женщин, 167 мужчин). Это были жители г. Москвы, которые заполнили все поля формы. Данные еще около 120 участников оказались неполными. По своему составу участники исследования распределились следующим образом.

Большинство участников имело высшее (357 участников) или незаконченное высшее (14 участников) образование. Среднее образование имели 54 участника. Возрастной состав выборки: 31% в возрасте 20–29 лет, 34% в возрасте 30–39 лет, 20% в возрасте 40–49 лет и 15% в возрасте 50 или более лет. Качество своего проживания участники оценили следующим образом: высокое – 5%, скорее высокое – 35%, среднее – 51%, скорее низкое – 6% и низкое – 3%. Все участники проживают в Московском регионе: 337 – в спальных районах, 52 – в промышленных и 36 – в административных районах. Территориально 122 участника проживают за пределами МКАД, 165 участников – между ТТК и МКАД, 49 – между ТТК и Садовым кольцом, а 21 – внутри Садового кольца.

Анализ полученного материала позволяет сделать следующие общие заключения о воспринимаемом качестве акустической среды, которое сформировалось у москвичей, участвовавших в опросе.

Около 40% опрошенных отмечают негативное влияние звука как в месте проживания, так и на работе. Почти 80% участников считают, что существует риск изменения звуковой среды в сторону ухудшения условий жизни. При этом только 30% видят перспективу изменений в сторону улучшения условий проживания. Персонально ответственными за негативные изменения в звуковой среде считают себя менее 15% участников.

Действия городских властей в отношении звукового окружения в 89% случаев оцениваются как незаметные или негативные. При этом социальная активность самих жителей оказывается очень низкой: только 9% участников обращались к властям по поводу проблем, возникающих по месту жительства, 3% – на работе и 8% – во время отдыха, хотя в половине случаев отмечается положительный эффект подобных обращений.

Около 80% опрошенных называют свое звуковое окружение шумным, но при этом комфортным. Более 80% опрошенных отмечают сильное воздействие на человека как звуков, которые приятны, так и неприятных звуков.

Рисунок 5.2 показывает результаты анализа ответов, данных респондентами на вопросы третьего раздела опросника («Место звука в вашей жизни»), касающиеся наиболее важных характеристик акустической среды, определяющих негативное воздействие звука.

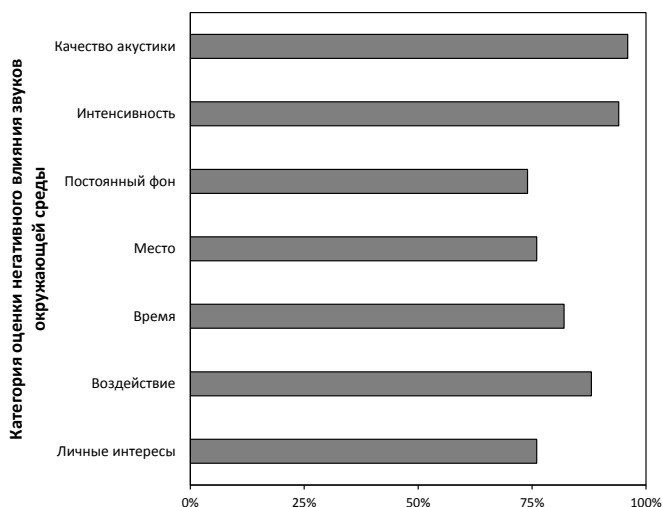


Рис. 5.2. Процент респондентов, отметивших важность разных категорий оценки негативного влияния акустической среды (по данным опроса 425 респондентов)

Как видно из рисунка, участники рассматривают в качестве важных практически все из перечисленных категорий оценок. При этом они предъявляют высокие требования и к качеству собственно акустической составляющей окружающей среды (96% участников указали важность этого показателя). Это оказалось сопоставимо с оценками важности других экологических показателей, таких как качество воздуха (96% участников отмечают его важность), влажность воздуха (89%), температура среды (91%) и ее общее загрязнение (92%). То есть акустическая среда оценивается респондентами как столь же важная, как и другие жизненно необходимые ресурсы окружающей среды.

При этом, респонденты, которые отмечали негативное влияние звука и которые такое влияние скорее не замечали, распределились практически поровну. Это относится к негативному влиянию звука как на рабочем месте, так и в месте проживания.

На рисунке 5.3 показано распределение хорошо слышимых звуков в акустической среде москвичей (вопрос 15 раздела 1).

Более 50% респондентов отметили, что чаще всего слышат разговоры людей, транспортные шумы, шум строительных работ и работу звуковоспроизводящих устройств. При этом только 39% опрошенных хорошо слышат в своем окружении звуки природы. Данный результат подтверждается оценками степени присутствия натураль-

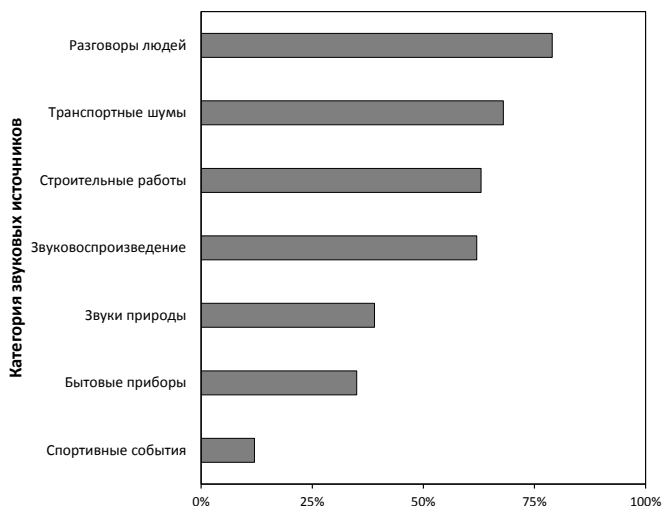


Рис. 5.3. Процент респондентов, отметивших звуки перечисленных источников как хорошо слышимые (по данным опроса 425 респондентов)

ных звуков при ответе на вопросы раздела 2 опросника («*Естественность окружающей звуковой среды*»): только 32% опрошенных считают, что в их окружении присутствуют натуральные звуки. Одновременно 86% участников констатируют высокую степень присутствия искусственных звуков, к которым чаще всего относят сигналы мобильных телефонов, звуки акустических систем, бытовой техники, автомобильные сигнализации, сирены и т. д.

Что касается транспортных шумов, то распределение основных источников, которые, согласно данным участников исследования, оказывают на жителей мегаполиса сильное негативное воздействие, показано на рисунке 5.4. Это данные, полученные при анализе ответов на вопросы третьего раздела опросника («*Место звука в вашей жизни*»).

Как видно из рисунка, наиболее сильное негативное воздействие на человека, согласно данным участников исследования, оказывает метро (75%). Меньше всего шумят такси (39%) и троллейбус (38%). Более 50% участников достаточно критично относятся к личному транспорту. Однако последующий анализ свободных комментариев показал, что такая оценка касается не шума двигающихся в общем транспортном потоке машин, а ситуаций работы их двигателя и звуковых устройств во время стоянки вблизи жилых помещений («газующий двигатель», «проверка сигнализации», «гудки клаксона»).

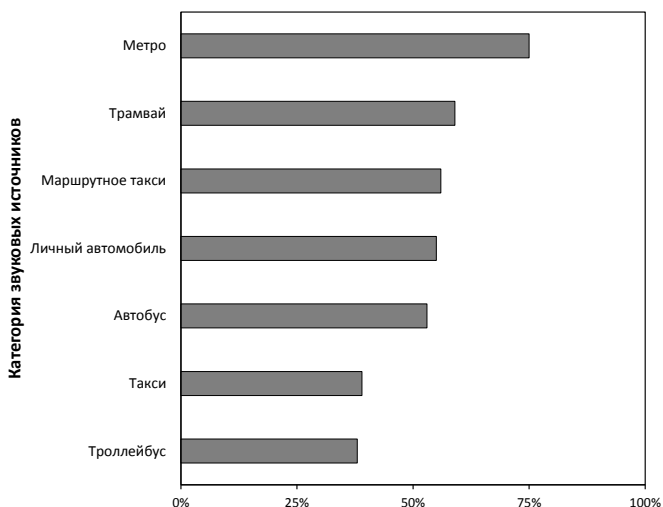


Рис. 5.4. Процент респондентов, отметивших негативное воздействие звуков перечисленных источников (по данным опроса 425 респондентов)

Рассмотрим подробнее результаты анализа эмпирических данных, характеризующих эмоциональные составляющие воспринимаемого качества городской акустической среды. Это касается в основном первого раздела опросника: *«Ваше отношение к звуковому окружению»*. Одной из методических задач исследования являлась проверка возможности применения процедуры, созданной для анализа устных свободных вербализаций (Самойленко, 2010), при обработке письменных данных, полученных методом незаконченных предложений.

Аффективное воздействие городских шумов

Свободные описания, полученные методом незаконченных предложений, обрабатывались в соответствии с принципами индуктивного анализа и поэтапной обработки вербальных данных (см. раздел 3). Такая обработка подразумевает открытость процесса кодирования, т. е. формирование категорий анализа непосредственно в процессе этого анализа (Носуленко, Самойленко, 1995, 2011, 2012; Самойленко, 2010; Nosulenko, Samoylenko, 1997).

Первоначально из текстов выделялись «вербальные единицы», каждая из которых характеризует один из аспектов описаний, сделанных участниками при завершении незаконченных предложений.

Тип незаконченного предложения определял 10 основных категорий для кодирования вербальных единиц. Первая категория, условно названная «внимание», характеризовала звуки с точки зрения их общей значимости для участника в контексте звукового окружения. Вторая и третья категории («приятно» и «неприятно») позволяли оценить направленность (валентность) описанной участником характеристики аффективного воздействия звука. Остальные 7 категорий формировались в соответствии со списком базовых эмоций (Изард, 1999), сокращенным по результатам исследования их «репрезентативности» в воспринимаемом качестве звуков акустической среды (Высочил, 2010, 2011; Высочил, Носуленко, 2014; Высочил, Носуленко, Самойленко, 2016). Они были условно названы следующим образом: «раздражение», «радость», «страх», «отвращение», «интерес», «страдание», «стыд». В соответствии с такой категоризацией, описываемые звуки дифференцировались по возможности вызывать у слушателя относительно стабильные эмоциональные состояния, соответствующие конкретным базовым эмоциям. Другими словами, акустические события разделялись по типу и степени их «эмоциональной окрашенности», оцениваемой степенью представленности эмоциональных составляющих в воспринимаемом качестве события (Высочил, Носуленко, Старикова, 2011; Носуленко, 2007).

Выделенные вербальные единицы заносились в базу данных, позволяющую кодировать их по нескольким группам параметров, каждому из которых предназначалось одно из полей базы. Таким образом, представлялось возможным независимо сортировать вербальные единицы в соответствии с их «весом» в общей оценке воздействия описываемого звука на участника, в зависимости от характера аффективного воздействия звука и в соответствии с его отнесенностью к определенной эмоции, а также исходя из конкретного содержания вербализации, позволяющего определить источник и особенности позитивного или негативного воздействия описываемого звука. Таким образом, составлялись списки (дескрипторы) звуков, которые представлены в «воспринимаемом качестве» акустической среды, сформированном у участников. Поскольку кодирование является открытым, эти списки наполнялись в процессе работы с текстом.

Создание вербальных единиц и их кодирование осуществлялось с помощью специальной программы поддержки кодирования (Носуленко, 2004), адаптированной для данного исследования. Эта программа выделяет из общей базы данных текст, который конкрет-

ный участник написал при ответе на определенный вопрос. При кодировании эксперт определяет элементы текста, соответствующие отдельным вербальным единицам, а затем кодирует каждую вербальную единицу и дает название этой вербальной единице (определяет ее «дескриптор»). Каждый такой дескриптор сохраняется в базе данных и может быть использован при кодировании следующей вербальной единицы. В зависимости от задач исследования отдельные дескрипторы могут объединяться в семантические группы, характеризующие тот или иной аспект анализируемого акустического события.

Такой способ кодирования вербальных единиц позволяет зафиксировать в базе данных «уникальность» каждой вербальной единицы — в зависимости от общей совокупности полей кодирования (тип эмоциональной оценки, тип источника звука, ситуация прослушивания, характеристики участника и т. д.). То есть вербальная единица становится независимой записью в базе данных, отдельной точкой «измерения» изучаемого явления, а совокупность таких записей может быть подвергнута количественному анализу и соответствующей статистической обработке (Носуленко, 2007).

В процессе кодирования каждой вербальной единице приписывается соответствующий балл, определяющий ее «значимость» в описании. Была выбрана 5-балльная шкала, аналогично шкалам, предлагаемым участникам в разделах опросника, в которых использовался метод шкальных оценок. Поскольку участников просили ставить на первое место наиболее важные характеристики описываемого звука, наибольший балл (5) приписывался первой вербальной характеристике. «Значимость» каждой последующей характеристики снижалась на единицу. Если при завершении незаконченного предложения участник указывал более 5 характеристик, то значимость всех последующих вербальных единиц оценивалась величиной в 1 балл.

В нашей работе анализу подвергались только те вербализации, которые непосредственно касались звуков, отнесенных участниками к объектам окружающей среды. Так, например, описание, в соответствии с которым участника раздражает (вызывает «гнев») «*неграмотная речь дикторов телевидения*» не принималось во внимание, поскольку данная вербальная единица характеризует не воздействие **звучания** речи, а информационное содержание сообщения, заключенного в речи. В то же время описание, говорящее, что раздражение вызывает «*громко включенная телевизионная программа у соседей*»,

было отнесено к дескриптору «*звуквоспроизведение*»: здесь имеется в виду, что участник реагирует именно на **звучание** объекта, идентифицируемого как звуквоспроизводящее устройство.

При статистической обработке базы данных определялись частоты использования вербальных единиц каждого типа с учетом их значимости, отнесенности к участнику или группе участников, а также в соответствии с конкретной задачей сортировки (по типу звука, по направленности его воздействия, по типу эмоции и т.д.). В зависимости от задачи анализа из базы данных выбираются вербальные единицы, объединенные по совокупности тех параметров, которые необходимы в рамках решаемой исследовательской задачи. Например, можно выбрать только вербальные единицы, относящиеся к эмоции «страх» (сортировка `\все\страх\`), или же относящиеся к эмоции «страх» и вызываемые звуком «газующий двигатель» (сортировка `\все\страх\газующий двигатель\`). Этот выбор может касаться всей группы участников или отдельно женщин и мужчин, людей разных возрастных категорий, участников, проживающих только в тихом или только в шумном районе, и т.д. Для выбранной совокупности вычисляется суммарный вес вербальных единиц (сумма приписанных им баллов) и определяется соответствующий показатель для анализируемого параметра (индивидуально для каждого участника или усредненный по изучаемой группе участников). Сортировка вербальных единиц и расчет их представленности выполняются с помощью специальной программы, разработанной для такого типа анализа (Носуленко, Самойленко, Выскочил, 2016).

Программа предлагает списки, позволяющие сформировать комбинацию запросов для выбора данных по категории вопроса (тип незаконченного предложения), по источнику звука, по описываемой ситуации и в зависимости от конкретной характеристики звука (дескриптора). Кроме того, данные можно группировать в зависимости от характеристик участников (пол, возраст и качество проживания). Осуществляя запрос, можно также обращаться к данным конкретных участников (окно «Участник»). Кнопка «Выбор» запускает единичный анализ для сделанного выбора параметров. Кнопка «Вопрос» дает результаты отдельно для каждого из 10 вопросов незаконченных предложений (результат получается в виде таблицы Excel). Аналогично кнопка «Характеристика» запускает серию расчетов отдельно для каждого дескриптора, а кнопка «Индивидуально» позволяет визуализировать результаты расчета в виде индивидуальных для каждого участника показателей.

В результате обработки текстов, полученных от участников, было закодировано 3115 вербальных единиц, выделенных из ответов на незаконченные предложения. В среднем каждый участник указал более 14 аспектов звуков, вызывающих соответствующие воздействия.

На рисунке 5.5 можно оценить значимость каждой из категорий описания в общем контексте описаний.

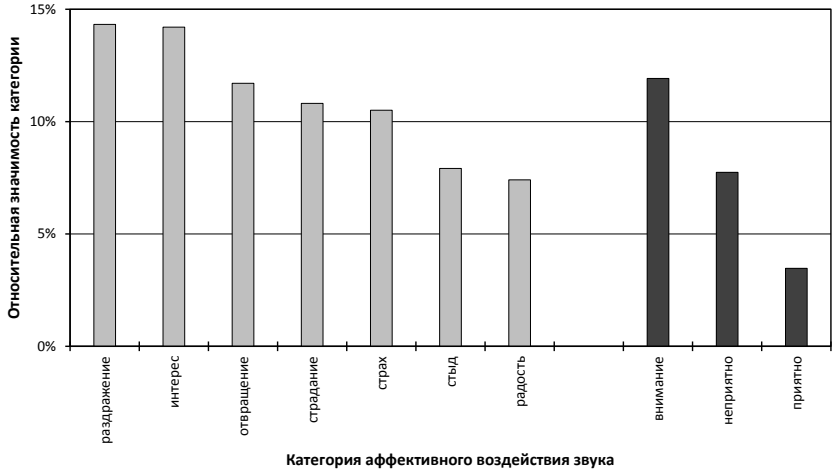


Рис. 5.5. Относительная значимость разных категорий аффективного воздействия звука

Все вербальные единицы были объединены в 19 семантических групп, условно названных в соответствии с основным значением, которое они отражают. Таким образом, были определены дескрипторы, характеризующие различные субъективные составляющие акустической среды (составляющие ее воспринимаемого качества). В таблице 5.1 представлены эти дескрипторы и даны примеры соответствующих вербальных единиц. Их последовательность в таблице определяется частотой использования (от наиболее часто употребляемых к употребляемым реже).

Рисунок 5.6 позволяет оценить относительную представленность отдельных характеристик в полученных описаниях.

Интерес представляет распределение указанных характеристик в разных типах описаний, в соответствии с категорией аффективного воздействия звука. Такой анализ направлен на выяснение связи между типом аффективной составляющей в восприятии звука и конкретной характеристикой звука.

Таблица 5.1

Дескрипторы, характеризующие воздействие звуков городской среды (в порядке частоты их использования)

Дескриптор	Примеры вербальных единиц
«природа» (природные звуки)	«звуки раскатов грома», «пение птиц», «шелест листвы»
«громкий звук»	«громкие звуки», «громкие разговоры», «громкая музыка»
«музыка» (музыкальные звуки)	«звуки музыки», «звук органа», «уличные музыканты»
«крик»	«крики людей», «пьяные вопли», «оружие люди»
«дорожные шумы» (транспортные шумы)	«шум автотранспорта», «проносящиеся машины», «шум от бряцания прицепов»
«ремонт и стройка»	«строительные шумы», «ремонтные работы», «строящиеся объекты»
«непонятные звуки» (непонятные и неожиданные)	«непонятное звучание», «необычные и странные звуки», «неожиданные звуки»
«скрежет» (скрип и скрежет)	«звук скрежета по стеклу», «скрип входной двери», «скрежетание»
«городские шумы» (уличные шумы)	«звуки техники с улицы», «гудение телефонной вышки», «работа по стрижке травы»
«газующий двигатель»	«рев мотоциклетных двигателей», «газующий автомобиль», «двигатели с прямоточными глушителями»
«активность людей»	«когда соседи ночью шумят», «суета толпы», «громкое хлопанье двери»
«сирена»	«звук сирены», «звуки мигалки», «звук машины скорой помощи»
«звучо-воспроизведение»	«включенная телевизионная программа», «звуковая реклама в метро», «громыхающая музыка из машин», «музыка по радио»
«резкий звук»	«резкие звуки», «резкая речь», «резкие выхлопы»
«бытовые шумы»	«звуки бытовой техники», «тиканье часов», «звонки по домофону», «звук каплюющей воды»
«гудок транспорта» (транспортного средства)	«гудки автотранспорта», «сигнал клаксона», «сигнал метро»
«звук тормозов» (звук тормозов и аварии)	«звук автомобильных тормозов», «грохот, когда машины врезаются», «звук разбитого стекла при аварии»
«сигнализация»	«сигнализация автомобилей», «сработавшая сигнализация», «сигналы безопасности»
«взрывы и выстрелы»	«выстрелы», «взрывы», «взрыв фейерверка»

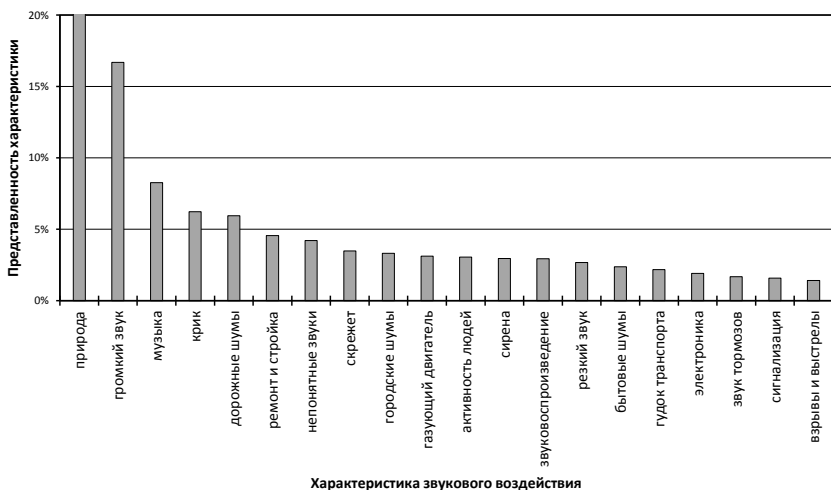


Рис. 5.6. Распределение характеристик (дескрипторов) звукового воздействия в зависимости от «веса» соответствующих вербальных единиц (среднее по группе из 226 участников)

Связь между характеристиками звука и типом его аффективного воздействия

В соответствии с конкретной задачей исследования, нас интересовали прежде всего те составляющие воспринимаемого качества акустической среды города, которые связаны с негативным или, наоборот, благоприятным воздействием звуков на городских жителей. Этот аспект анализа является центральным в связи с нашей приверженностью к «ресурсным» представлениям об акустической среде, в соответствии с которыми звук для человека является таким же ресурсом, как вода, воздух или почва. Управление этим ресурсом предполагает его рациональное использование, защиту и при необходимости — усиление. Контроль ресурса фокусируется в первую очередь на обеспечении его полезности для человека и на акцентировании его роли в качестве жизни как сейчас живущих людей, так и будущих поколений (Носуленко, 1988а, 1991, 2007; Brown, 2012).

Как мы уже упоминали, вербальные единицы, выделенные из описаний звуков окружающей среды, были объединены в 10 групп, которые в рамках указанного подхода позволяют оценить направленность звукового воздействия («внимание» «приятно», «неприятно»), а также возможность появления негативных («раздражение»,

«страх», «отвращение», «страдание», «стыд») и положительных («радость», «интерес») эмоций.

Ниже приведены результаты анализа представленности этих разных групп описаний в отношении к разным характеристикам звукового воздействия (в связи с типом дескриптора акустической среды).

«**Внимание**» участников привлекают прежде всего «дорожные» (36%) и «городские» (18%) шумы, «гудки транспорта» (17%), «сирены» (15%), «сигнализации» (13%), а также «резкие» (28%) и «громкие» (13%) звуки.

Учитывая, что эмоциональная составляющая воспринимаемого качества акустической среды связана с предметной идентификацией источника звукового события, нас будут интересовать те характеристики описываемых звуков, которые могут вывести на определение непосредственного источника звукового воздействия (негативного или благоприятного). Такой анализ необходим для решения практической задачи, определяемой ресурсным подходом: оптимизация использования экологического ресурса «акустическая среда». В этом смысле характеристики «громкий звук» и «резкий звук» рассматриваются как «вторичные» характеристики, которые могут дополнять предметные описания звуков. Обобщенная связь этих характеристик с эмоциональным воздействием на человека может быть оценена на рисунку 5.7.

Можно видеть, что обе характеристики связываются прежде всего с эмоциями «раздражение» и «страх» (различие между величинами представленности этих эмоций незначимо).

На рисунках 5.8–5.9 показано распределение аффективных составляющих воспринимаемого качества звуков, которые практически однозначно связываются с одной из негативных (рисунок 5.8) или по-

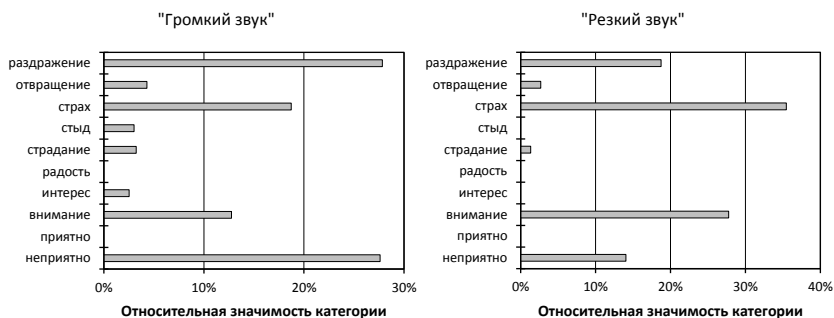


Рис. 5.7. Представленность эмоциональных категорий в описаниях звуков, характеризующихся как «громкие» и «резкие»

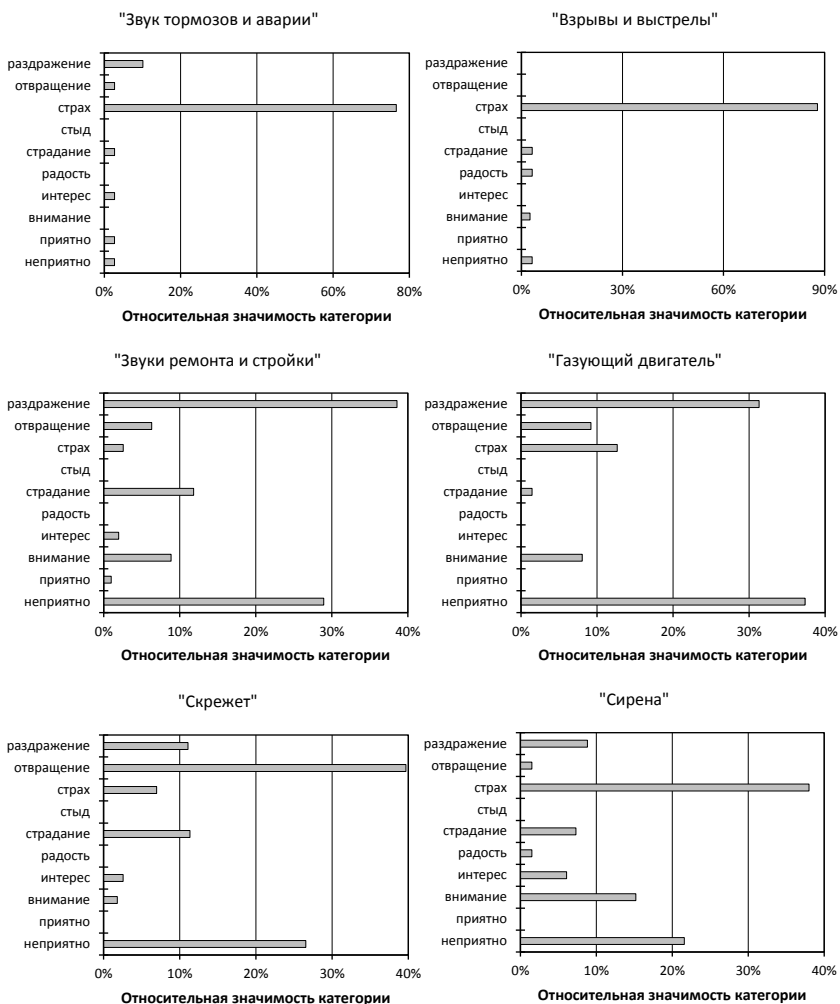


Рис. 5.8. Звуки, значимо связываемые с одной из негативных базовых эмоций (Mann–Whitney Rank Sum Test)

ложительных (рисунок 5.9) эмоций (Mann–Whitney Rank Sum Test) и валентность эмоционального воздействия которых подтверждает направленность этой эмоции. Речь идет о характеристиках, позволяющих определить предметную отнесенность акустического события.

На рисунке можно увидеть, какая характеристика звука определяет конкретную эмоциональную составляющую воспринимаемого качества акустической среды. Так, негативную реакцию «раздраже-

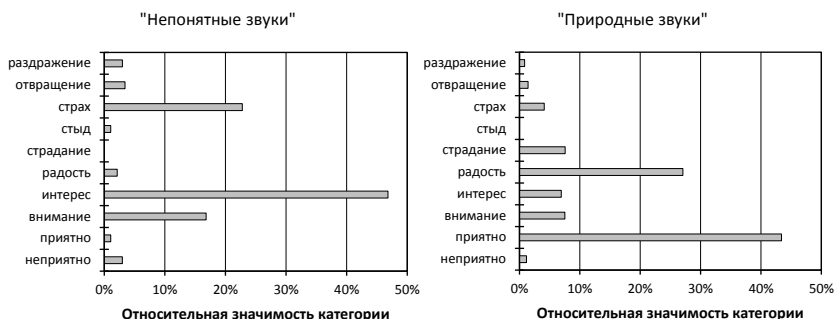


Рис. 5.9. Звуки, значимо связываемые с одной из положительных базовых эмоций ($p < 0,001$, Mann–Whitney Rank Sum Test)

ния (гнева)» вызывают «звуки ремонта и стройки» ($p < 0,001$) и звук «газующий двигатель» ($p = 0,029$). С эмоцией «страх» значимо ($p < 0,001$) связываются «сирена», «взрывы и выстрелы» и «звук тормозов и аварии». «Отвращение» вызывает «скрежет» ($p < 0,001$).

Среди акустических событий, вызывающих положительную эмоцию, выделяются только две категории звуков (рисунок 5.9): «неприятные звуки», значимо связываемые с эмоцией «интерес» ($p < 0,001$) и «природные звуки», определяющие «радость» ($p < 0,001$).

Остальные звуки связываются одновременно с несколькими эмоциями. Так, акустическое событие «сигнализация» вызывает сильное «раздражение» (40%) и «страх» (15%). Несмотря на преобладание составляющей «раздражение», различие между представленностью этих двух эмоций незначимо. Звук «гудки транспорта» практически одинаково связывается с этими эмоциями: «раздражение» – 29%, «страх» – 28%. Аналогично «музыкальные звуки» вызывают одновременно две положительные эмоции: «радость» (32%) и «интерес» (22%). Звуки звуковоспроизводящих устройств («звукоспроизведение») распределяются между эмоциями «раздражение», «интерес», «отвращение» и «страдание». «Городские шумы», так же как «дорожные шумы» и «звуки активности людей», связываются одновременно с эмоциями «раздражение», «страх», «радость», «интерес» и «отвращение». «Крик» вызывает «раздражение», «отвращение», «страх», «страдание» и «стыд». В описаниях «бытовых шумов» представлены практически все эмоции.

Проведенный анализ позволяет установить основные источники звуков в окружении человека и определить связь между характеристиками этих звуков и степенью их эмоционального воздействия на человека.

Сохранение воспринимаемого качества и реконструкция звуков акустической среды города

Главной задачей анализа эмпирических данных стало выявление акустических событий, характеризующих эмоциональные составляющие воспринимаемого качества акустической среды, которые связаны с негативным или, наоборот, благоприятным воздействием звуков на городских жителей. Этот аспект анализа являлся центральным в соответствии с подходом, который рассматривает акустическую среду как жизненно важный для человека ресурс.

Представленный здесь материал касается прежде всего результатов анализа развернутых описаний, данных участниками исследования при ответах на вопросы в разделе *«Ваше отношение к звуковому окружению»* опросника. Этот анализ касался двух аспектов.

Во-первых, определялись дескрипторы, характеризующие различные субъективные составляющие акустической среды (составляющие ее воспринимаемого качества).

Во-вторых, устанавливалась связь между типом аффективной составляющей воспринимаемого качества и конкретной характеристикой звука.

В результате анализа определены наиболее значимые источники звуков в окружении жителей Москвы и установлена связь между характеристиками этих звуков и степенью их эмоционального воздействия на человека. Выявлены особенности звуков, оказывающих позитивное или негативное воздействие на слушателя. Анализ эмоциональной составляющей воспринимаемого качества акустической среды показал, что выраженную негативную реакцию «раздражения (гнева)» вызывают **«звуки ремонта и стройки»** и звук *«газующий двигатель»*. С эмоцией «страх» статистически значимо связываются *«сирена»*, *«взрывы и выстрелы»* и *«звук тормозов и аварии»*. «Отвращение» вызывает *«скрежет»*. Среди акустических событий, вызывающих положительную эмоцию, выделяются только две категории звуков: *«непонятные звуки»*, значимо связываемые с эмоцией «интерес» и *«природные звуки»*, определяющие «радость».

Таким образом, в воспринимаемом качестве акустической среды города значимо представлены следующие эмоциональные составляющие: «страх», «раздражение» («гнев»), «отвращение», «интерес» и «радость». В эмоциях «страдание» и «стыд» не проявляется существенное воздействие акустической среды, и поэтому они не являются значимыми составляющими воспринимаемого качества такой среды (акустической среды города).

В методическом плане показана продуктивность метода незаконченных предложений в задачах получения свободных описаний, необходимых для определения составляющих воспринимаемого качества акустического события. В практических ситуациях такой метод оказывается операциональной формой глубинного интервью, проведение которого возможно в онлайн-условиях.

Разумеется, перспектива дальнейшего анализа полученных вербализаций видится в установлении связей между составляющими воспринимаемого качества акустической среды (и соответствующими источниками звука) и показателями воспринимаемого качества, выявленными в результате анализа других разделов опросника. В частности, речь идет об установлении связи с представлениями участников об агрессивности окружающей среды, ее комфортности/некомфортности и т. д. Важно определить влияние акустической среды на общую оценку участником условий своей жизни, а также выявить его представления о перспективах изменения акустической среды и о возможностях влияния на негативные тенденции этих изменений. Такой анализ выходит далеко за рамки задач, поставленных данной книгой, и его результаты будут представлены в других наших публикациях.

Полученные в результате опросов и интервью списки акустических событий лежат в основе предварительного отбора звукового материала. Для этого проводился поиск по существующим базам естественных звуков, архивам звуковых эффектов и т. д. Из выбранных записей осуществлялся монтаж звуковых фрагментов, представляющих собой законченные участки описанного акустического события (например, «неожиданно возникающий сбоку рев животного на фоне спокойного пения птиц»). Такая технология использовалась нами в работах по созданию библиотеки эмоционально окрашенных акустических событий (Высочил, Носуленко, 2014, 2015) и в исследованиях восприятия качества звучания музыкальных фрагментов, различающихся способом кодирования записи (Носуленко, Старикова, 2009, 2010). В других случаях производится непосредственная запись отмеченных акустических событий, как, например, в исследовании воспринимаемого качества городских шумов, результаты которого описаны в следующей главе книги (Жейсснер, Носуленко, Паризе, 2009; Geissner, 2006; Geissner, Parizet, Nosulenko, 2006).

Полученные таким образом звуковые фрагменты используются в экспериментах по восприятию, результатом которых является построение вербальных портретов выбранных акустических собы-

тий (эмпирических референтов их воспринимаемого качества). Затем в других экспериментах проверяется адекватность вербальных портретов, устанавливается связь между объективно измеряемыми параметрами акустического события и составляющими воспринимаемого качества этого события (Носуленко, 2007; Носуленко, Самойленко, 2013; Nosulenko, Parizet, Samoilenko, 2014). Общий вывод заключается в том, что метод свободной вербализации в парадигме воспринимаемого качества дает инструмент для выявления наиболее значимых характеристик звука без необходимости предлагать слушателю категории, разработанные исследователем. Этот метод обеспечивает возможность реконструкции воспринимаемого качества акустического события у одних людей с помощью вербального портрета этого события, построенного по данным других людей.

Наиболее сложным оказывается этап **конструирования акустических событий** по результатам опроса (Высочил, Носуленко, 2017). В этом случае звуки создаются (или выбираются из существующих звуковых баз) исходя из выраженных в вербальной форме представлений участников об акустической среде (без реального прослушивания звуков этой среды). Описания звуков в процессе их прослушивания дают возможность лучше дифференцировать эмоциональные составляющие их воспринимаемого качества. Однако опрос является необходимым этапом отбора акустических событий. Учитывая большое разнообразие звуковых источников и отсутствие их четкой таксономии (что усугубляется появлением новых технологий формирования звука), опрос дает исходные основания для первичного отбора звуков.

Особое внимание мы уделяем вопросам предметной идентификации источника звука, поскольку они непосредственно касаются задачи конструирования акустических событий, дифференцированных, например, по возможности вызывать у человека относительно стабильные эмоциональные состояния. Было показано, что в случае правильной идентификации источника звука значимо чаще, по сравнению с ошибочной идентификацией, этот звук связывается с ожидаемым (в соответствии с данными опроса) воздействием. Например, запись грома во время грозы может вызвать «страх», если при ее воспроизведении человек услышал «гром», и может вызвать «интерес» в случае восприятия звука, как «удары по металлическому листу». Более того, важно правильно идентифицировать не только собственно источник, но и саму ситуацию, в которой этот источник звучит, т. е. правильно определять все целостное акустическое событие. Так, звукозапись автомобильной аварии связывается с эмоциями «страх»

или «страдания», когда эта запись позволяет восстановить при прослушивании весь процесс и пространственную ситуацию происходящего. Если же звук воспринимается как «эпизод в кинофильме», то он значимо чаще связывается с эмоцией «интерес».

Таким образом, при конструировании акустических событий по данным опроса необходимо закладывать в эти события такие характеристики звука, которые могут вывести при прослушивании на определение источника звукового воздействия (негативного или благоприятного). Тем самым мы приближаемся к решению практической задачи: оптимизации использования экологического ресурса «акустическая среда».

Вопросы, касающиеся особенностей предметной идентификации источника акустического события, непосредственно относятся к проблеме экологической валидности звуков, используемых для изучения их воздействия на человека. Как было показано выше (см. раздел 2), требование экологической валидности эксперимента по восприятию акустических событий с необходимостью ставит задачу воссоздания пространственно-временной структуры исходного акустического события при конструировании тестовых звуков. Именно этим обеспечиваются условия сохранения «естественности» звука и возможность создания «эффекта присутствия» при его прослушивании. В психологической терминологии речь идет о сохранении предметности и целостности слухового образа.

Как показал наш опыт организации исследований, вопросы создания «естественного» звука и его воспроизведения с «эффектом присутствия» так или иначе определяются качеством и содержанием соответствующей звукозаписи. А это означает, что при изучении акустической среды особая роль принадлежит технологическому обеспечению экспериментального исследования. Ведь практически любая экспериментальная процедура в психоакустике охватывает только ту часть акустических событий, которые могут предъявляться с помощью электроакустических средств, т. е. оказываются подвергнутыми преобразованию при записи и воспроизведении звука. В результате, с одной стороны, из рассмотрения выпадает целый класс натуральных звучаний (первичных источников звука), а с другой стороны, проходя через каналы записи/воспроизведения, звуки «вторичного поля» чаще всего теряют специфические особенности пространственной структуры первичных полей. Отметим, что проблема технологического обеспечения эксперимента сохраняет и более «традиционные» аспекты качества используемой аппаратуры (Носуленко, 1988b, 1989a, 1991, 2013).

Другая сторона экологической валидности исследования связана с предъявлением слушателю не целостного акустического события, а его фрагмента, который часто оказывается вырванным из контекста звучания (Носуленко, 1988b, 2007; Старикова, 2011). Длительность выбираемых звуковых фрагментов не всегда обосновывается и, в зависимости от методического подхода автора исследования, может находиться в диапазоне от нескольких секунд до нескольких минут. Особенно остро этот вопрос стоит в тех случаях, когда речь идет об изучении восприятия звуков естественного окружения человека. В реальных ситуациях такие звуки представляют собой сложные динамические события, и для того чтобы понять, какие именно фрагменты этих событий будут репрезентативными для их изучения, интуитивного предположения исследователя, основанного, как правило, на его обыденном опыте, явно недостаточно. Необходимо предварительное исследование воспринимаемых различий фрагментов изучаемого акустического события.

Применительно к задаче выбора (или создания) библиотеки эмоционально окрашенных акустических событий обнаружилось, что многие звучания, взятые из существующих звуковых баз, воспринимаются слушателями как искусственные, синтезированные (Высочил, Носуленко, 2015; Высочил, Носуленко, Самойленко, 2016a, b, c). Проведенные опросы показали необходимость не только обеспечения качества соответствующей записи, но и специального монтажа «звуковых сцен» и «звуковых пейзажей». Во многих случаях требуется одновременно использовать записи разных источников. Например, по описаниям респондентов, эмоцию «страх» вызывает «неожиданно возникающий звук». Понятно, что для воссоздания эффекта неожиданности, записываемому акустическому событию должен предшествовать предварительный «спокойный» акустический фон.

Кроме специального монтажа «звуковых сцен» и «звуковых пейзажей» с использованием записей разных источников необходимо также технически решить вопрос создания «эффекта присутствия». По-видимому, простой стереофонической передачи звука оказывается недостаточно. Перспективным направлением является, с нашей точки зрения, использование бинауральной записи, а это еще раз подчеркивает необходимость создания базы исходных звуков, поскольку существующие звуковые базы содержат в основном монофонический, а в лучшем случае — стереофонический материал.

Для записи реальных ситуаций взаимодействия человека с акустической средой необходима мобильная техника, что делает невоз-

возможным применение традиционного стационарного оборудования (типа манекенов «искусственная голова»). Проведенный нами анализ возможностей профессиональной бинауральной записи в естественных условиях показал, что требованию мобильности и качества записи удовлетворяют микрофоны, выпускаемые рядом современных предприятий (Высочил, Носуленко, 2017). Эти миниатюрные микрофоны могут вставляться в уши участника исследования, что, в сочетании с высококачественным цифровым регистратором, позволяет осуществлять бинауральную запись так, как это слышит человек, находящийся в определенной акустической ситуации. Последующее воспроизведение такой записи при помощи наушников позволяет реконструировать трехмерную картину акустического события максимально близко к исходному. Проведенные нами исследования восприятия звуков, записанных с помощью такой технологии, подтвердили возможность создания хорошего «эффекта присутствия».

Вместе с тем сохранение «срезов» конкретных участков акустической среды осуществляется с помощью стандартного манекена типа «искусственная голова». Эта технология используется главным образом тогда, когда необходимо создать звуковой материал для последующего применения в психологическом эксперименте. Ниже будут рассмотрены примеры таких реконструкций акустической среды.

Глава 13

ВОСПРИЯТИЕ СОБЫТИЙ АКУСТИЧЕСКОЙ СРЕДЫ ГОРОДА

Как мы отмечали ранее, анализируя акустическую среду, мы можем узнать о типах активности людей, находящихся в этой среде, о формах их взаимодействия со средой и о других особенностях контекста.

В проведенном цикле работ изучалось восприятие городских шумов жителями мегаполиса. В качестве акустического события были выбраны звуки грузовика, прибывающего в жилой квартал для доставки продуктов в магазин, а также шумы, характеризующие действия людей, которые осуществляют эту доставку.

Практической задачей исследования было выявить элементы акустической среды, оказывающие раздражающее воздействие на людей, проживающих в этой среде. Шумы, сопровождающие действия поставщиков продуктов в магазины, расположенные в жилых кварталах спальных районов, являются типичным примером таких звуков. Доставка грузов обычно осуществляется рано утром (в 5–6 часов). Очевидно, что производимый при этом шум нарушает спокойствие жителей. Исследование должно было выявить: (1) какие составляющие этого события воспринимаются людьми и (2) какие из этих составляющих воспринимаются как раздражающие.

Метод

Наблюдение за действиями, выполняемыми поставщиком продуктов, цифровая запись акустического события, подготовка и проведение экспериментов составляли предварительную стадию исследования.

В результате наблюдения были выделены основные операции, составляющие процесс доставки. Этот процесс включал следующие пять наблюдаемых ситуаций.

1. Прибытие поставщика (приезд и остановка автомобиля, выход водителя из кабины).
2. Подготовка к разгрузке товара (манипуляции с боковой дверью и гидравлическим погрузчиком).
3. Разгрузка (наполнение грузовой тележки, провоз груза по кузову, провоз груза по мостовой до магазина, возврат тележки в кузов).
4. Подготовка автомобиля к отъезду (манипуляции с боковой дверью и гидравлическим погрузчиком).
5. Отъезд поставщика (переход водителя в кабину, разворот, ускорение и отъезд автомобиля).

Специализированный автомобиль имел две двери для разгрузки — сбоку и сзади, на уровне одной из них находился гидравлический погрузчик (рисунок 5.10).



Рис. 5.10. Автомобиль, шумы прибытия и разгрузки которого были зарегистрированы (Geissner, 2006)

Действия поставщика в каждой ситуации сопровождалось разнообразными звуками (хлопанье дверей, скрип подвески, шаги по мостовой и 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.

Для организации исследования была осуществлена цифровая бинауральная запись шумов при помощи акустического манекена (искусственная голова), установленного на расстоянии 7,5 м от про-

исходящего события. Такая запись при бинауральном прослушивании позволяет создать пространственные представления, достаточно близкие к естественным (Блауэрт, 1979). Были записаны все шумы, сопровождающие процесс поставки продуктов. Общая длительность записи акустического события составила 5 мин 19 с.

Используя сделанные записи, можно было «смоделировать» в эксперименте весь процесс или каждую ситуацию отдельно.

При таком моделировании записанные шумы предъявлялись участникам, которые вводились в ситуацию при помощи инструкции (Жейссер, Носуленко, Паризе, 2009): *«Это грузовик, остановившийся под вашим окном в пять часов утра, для того чтобы доставить продукты в магазин, находящийся в вашем доме»*. Кроме того, участникам 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 участников было проведено 3 экспериментальные серии.

В первой серии участников 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 участники воспринимают записанную ситуацию в результате прослушивания ее звуковой части.

Во второй серии участники 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 оценить степень раздражающего воздействия шумов непосредственно при непрерывном прослушивании. Эту оценку мы предполагали получить в результате сопоставления данных шкалирования с данными вербальных описаний, полученных в третьей серии экспериментов.

В третьей серии участники 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. Участники 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 участника: 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 участником 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 участниками воспринимаемых источников звука и соответствующих операций.

Анализ данных

Вербальный анализ осуществлялся в соответствии с процедурами индуктивного анализа свободных вербализаций (Носуленко, 2007; Самойленко, 2010).

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 участниками источнику звука.

Это позволяло осуществлять анализ всей совокупности собранных данных, т. е. выбирать информацию определенной категории и проверять возможную связь между разными группами данных (подробнее см.: Жейсснер, Носуленко, Париже, 2009).

Вербальная единица может описывать звуковые источники, распознаваемые участником 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 производи-

мые с ними операции). Вербальные единицы, связанные с описанием операций, локализованных в услышанном участниками события, кодировались в отдельном поле «Операция» согласно списку, обусловленному соответствующими источниками звука. Каждая вербальная единица кодировалась также в соответствии с оценочными суждениями, даваемыми участниками в отношении источника звука и/или связанной с ним операции. Этот вид кодирования осуществлялся при заполнении поля «Дескриптор» в соответствии с оценочными категориями.

Анализ таким образом сформированной базы вербальных единиц был направлен вначале на определение локализации микроэпизодов шума, воспринимаемого участниками. Задача этого анализа заключалась в определении общих для всей группы участников категорий суждений, связанных с идентификацией некоторого целостного микроэпизода и локализацией соответствующего момента в записи. Использовалась следующая процедура.

Для каждого микроэпизода, в котором участники узнавали конкретный источник звука или целостную ситуацию, определялся процент одинаковых для всех идентификаций. Например: *«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 грузовой...»* 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 участников как составляющие, характеризующие разные этапы развивающегося во времени события.

Было проведено 4 цикла таких последовательных итераций, в результате которых выделено 28 микроэпизодов, со средней длительностью 11,4 с. Самый короткий микроэпизод (№ 23) длится 1 с. Самый продолжительный (№ 8) звучит 27 сек. В каждом из этих микроэпизодов более 75% участников 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 микроэпи-

зодов (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 (оценка степени раздражающего воздействия при помощи реостата) показал, что участники достаточно точно реагируют на смену воспринимаемых эпизодов события. Этот анализ позволил уточнить начало и конец (с точностью до 1 с) 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 «участникам 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 участников 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.

Из вербальных описаний, сделанных участниками в третьей серии эксперимента, было выделено 3054 вербальных единицы, каждая из которых индексировалась по отношению к соответствующему микроэпизоду и кодировалась в соответствии с показанными выше принципами. Среднее количество вербальных единиц распределилось от 1 (микроэпизод № 4: в среднем каждый участник один раз дал какую-то оценку этому звуку) до 4,8 (микроэпизод № 10 – в среднем почти пять суждений каждого участника).

Идентификация звуковых источников

На следующих этапах анализа содержание каждого микроэпизода было уточнено так, как оно было воспринято участниками. Для каждого из 28 микроэпизодов, локализованных в акустическом событии, было посчитано число вербальных единиц, отнесенных к соответствующему источнику звука. Рисунки 5.11–5.15 иллюстрируют результаты анализа для пяти наблюдаемых ситуаций.

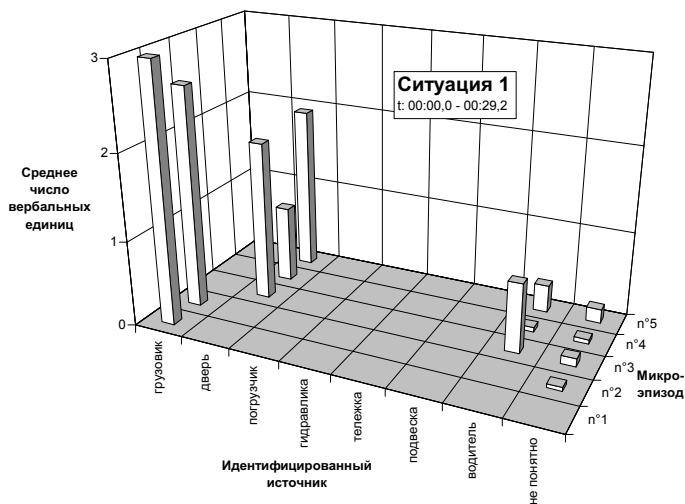


Рис. 5.11. Источники, воспринятые в микроэпизодах ситуации 1 (Жейссер, Носуленко, Париже, 2009)

Как следует из рисунка, эта ситуация отмечена сильным присутствием звукового источника «*грузовик*» в микроэпизодах 1–2 ($p < 0,001$) и источника «*дверь*» в микроэпизодах 3 и 5 ($p < 0,001$). В микроэпизоде 4 также воспринимается звуковой источник «*дверь*», однако его присутствие статистически незначимо по отношению к другим оценкам данного микроэпизода. В микроэпизоде 3 также обнаруживается источник «*водитель*» (n. s.). Количество неидентифицированных источников незначительно во всех микроэпизодах.

Вторая наблюдаемая ситуация отмечена сильным присутствием звукового источника «*дверь*» в микроэпизодах 6–7 ($p < 0,001$), а также хорошо локализован «*погрузчик*» в микроэпизодах 9–10 ($p < 0,001$). В восьмом микроэпизоде участники также слышат «*дверь*» и присутствие «*водителя*», однако эти данные статистически незначимы по отношению ко всему контексту источников звука, выявленных участниками при прослушивании данного участка акустического события. В микроэпизоде 10 (также незначимо) обнаруживается источник «*гидравлика*», который сопутствует работе «*погрузчика*». Можно отметить еще, что число воспринятых, но неидентифицированных источников звука (категория «непонятно») достаточно высоко.

В третьей ситуации в качестве значимых составляющих обнаруживаются прежде всего «*погрузчик*» и «*тележка*». «*Погрузчик*» узнается в микроэпизодах 13–15 ($p < 0,001$), а источник «*тележка*» локали-

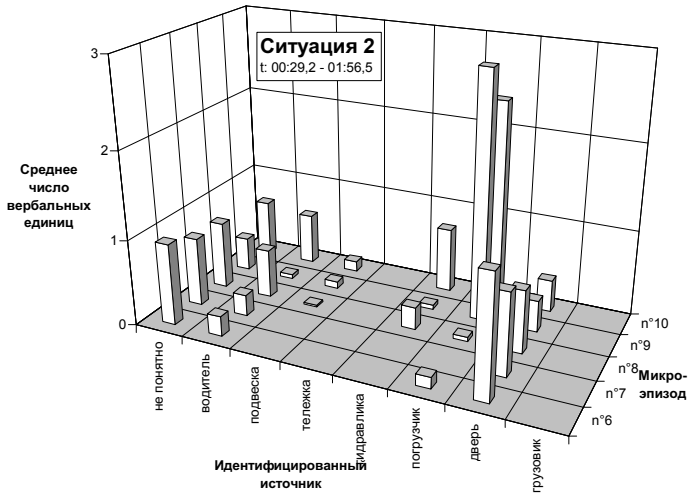


Рис. 5.12. Источники, воспринятые в микроэпизодах ситуации 2 (Жейссер, Носуленко, Паризе, 2009)

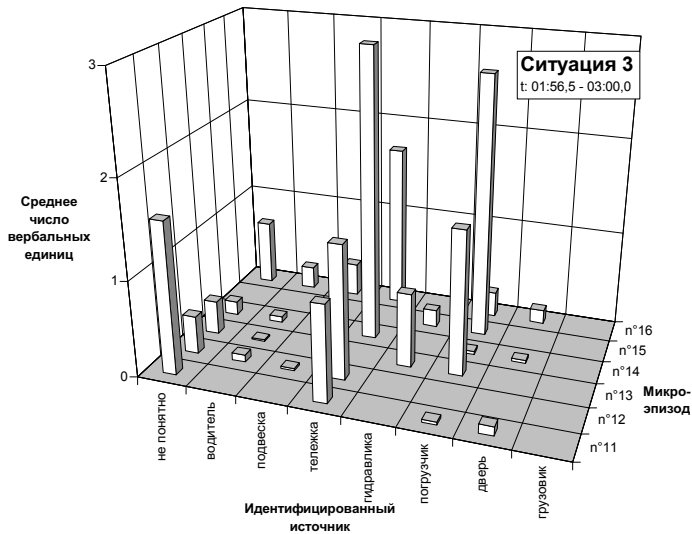


Рис. 5.13. Источники, воспринятые в микроэпизодах ситуации 3 (Жейссер, Носуленко, Паризе, 2009)

лизуется в микроэпизодах 11, 12, 14 и 16 ($p < 0,001$). В микроэпизоде 13 вместе с «погрузчиком» участники слышат также и «гидравлику» (п.с.). Число непонятных источников больше всего в микроэпизодах 11 и 16.

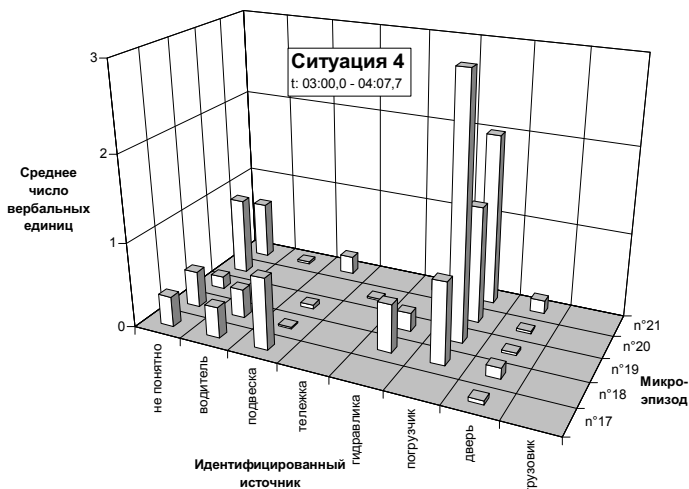


Рис. 5.14. Источники, воспринятые в микроэпизодах ситуации 4 (Жейссер, Носуленко, Паризе, 2009)

Четвертая ситуация отмечена прежде всего восприятием источника «*погрузчик*» (значимая представленность в микроэпизодах 19, 20 и 21). Так же как и в предыдущих ситуациях, звук «*погрузчика*» сопровождается шумом «*гидравлики*» (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 20–21.

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, так же как и в первой ситуации, незначительно во всех микроэпизодах.

Одно из направлений детального анализа полученных данных касалось выявления операций, идентифицированных участниками в разных микроэпизодах. Подобный анализ был проведен относительно каждого типа идентифицированных участниками источников и для каждого микроэпизода отдельно.

Например, в микроэпизодах, в которых значимой характеристикой является источник «*погрузчик*», основная активность источника

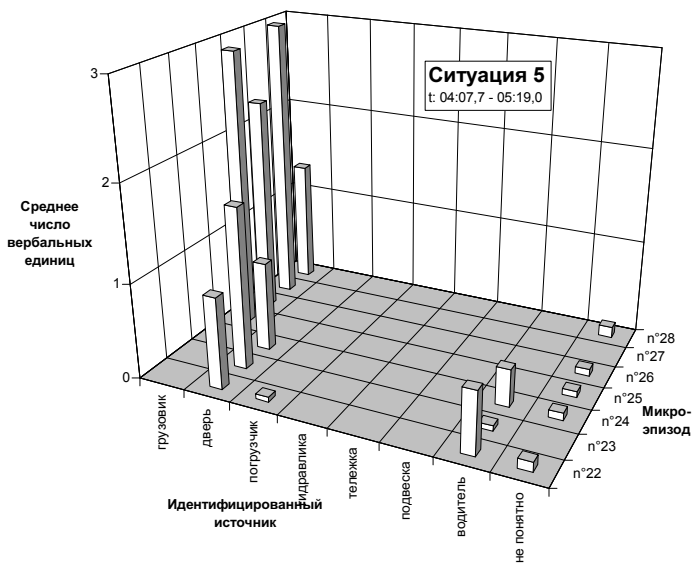


Рис. 5.15. Источники, воспринятые в микроэпизодах ситуации 5 (Жейссер, Носуленко, Паризе, 2009)

оказалась 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.

В целом, как показал проведенный анализ, наиболее важные составляющие происходящего были услышаны и распознаны участниками. Можно констатировать, что слушатели достаточно адекватно воспринимали содержание предметных и операциональных составляющих события при прослушивании его звуковой записи.

Вербальные портреты воспринимаемых шумов

Для каждого из 28 микроэпизодов, выделенных участниками, строились вербальные портреты воспринимаемых шумов, характеризующие специфику конкретного микроэпизода. Ниже представлены примеры результатов такого анализа в виде значимых показателей представленности отдельных оценочных категорий в суждениях всей группы участников. В соответствии с практической задачей исследования, необходимо было определить прежде всего те состав-

ляющие акустического события, которые воспринимались в связи с их раздражающим воздействием. Рисунок 5.16 позволяет оценить уровень раздражающего действия каждого микроэпизода по представленности в вербальном портрете события оценочной категории «раздражающий».

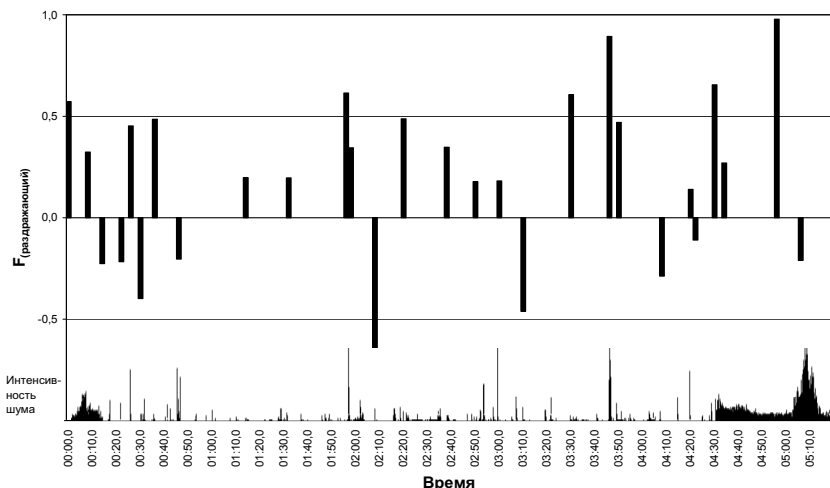


Рис. 5.16. Представленность суждений «раздражающий» в вербальных портретах акустического события (Жейсснер, Носуленко, Паризе, 2009)

На рисунке можно дифференцировать участки акустического события, которые наиболее раздражают слушателя, а также те, воздействие которых оценивается как «не раздражающее» в общем контексте сравниваемых микроэпизодов. Уже на этом этапе можно определить (по содержанию микроэпизодов, относящихся к тому или иному моменту звучания), 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 5.17 показывает распределение разных источников звука, идентифицированных в акустическом событии участниками, в зависимости от их раздражающего воздействия (категория «раздражающий») и воспринимаемой громкости. Следует отметить, что степень

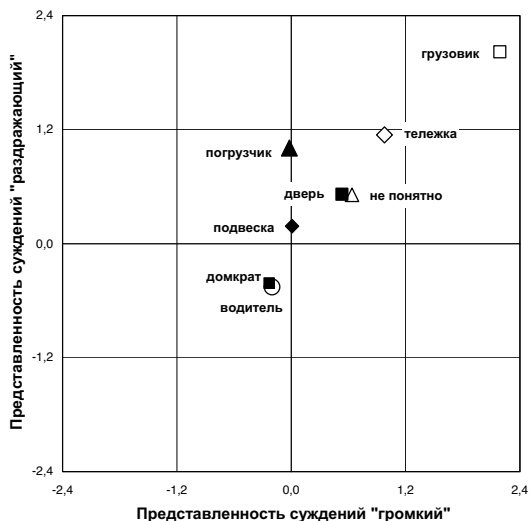


Рис. 5.17. Распределение источников звука в соответствии с представленностью двух составляющих вербального портрета: «раздражающий» и «громкий» (Жейсснер, Носуленко, Париже, 2009)

воспринимаемого раздражающего действия идентифицированных источников достаточно хорошо коррелирует с уровнем воспринимаемой громкости ($r=0,71$).

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 участник 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*» (рисунок 5.18).

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.

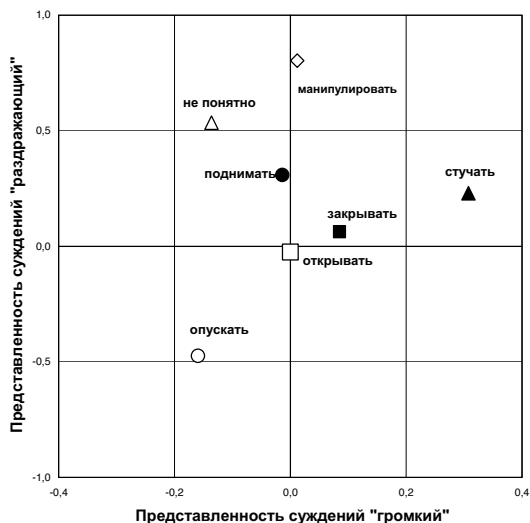


Рис. 5.18. Разные операции, связанные со звуковым источником «подъемник», в характеристиках представленности двух составляющих вербального портрета: «раздражающий» и «громкий» (Жейсснер, Носуленко, Париже, 2009)

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 5.19 дан глобальный вербальный портрет источника «подъемник», в котором представлены все значимые характеристики источника, общие для группы участников и для всех операций, производимых с подъемником (перцептивно-оценочное «ядро» звукового источника «подъемник»).

На этом рисунке, так же как и на рисунке 5.18, видно, что в воспринимаемом качестве звукового источника «погрузчик» на первом месте стоит характеристика «раздражающий». Шум погрузчика сопровождается скрипом, он продолжительный, 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». Участники идентифицировали разные операции с ним, наиболее значимые из которых – операции «поднимать» и «опускать». Следующие рисунки

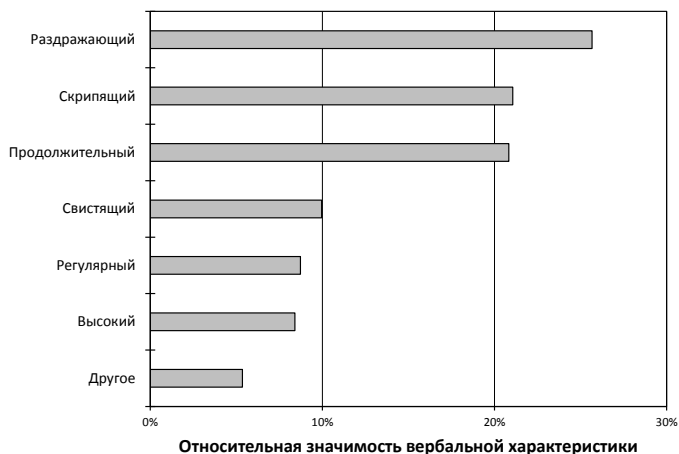


Рис. 5.19. Вербальный портрет звукового источника «погрузчик» (Жейссер, Носуленко, Паризе, 2009)

позволяют выяснить, как воспринимается этот источник в ситуациях выполнения разных операций.

На рисунке 5.20 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

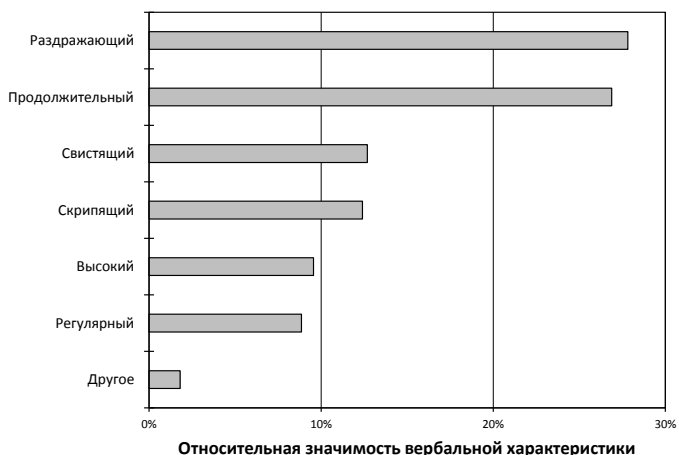


Рис. 5.20. Вербальный портрет источника «погрузчик/поднимать» (Жейссер, Носуленко, Паризе, 2009)

в вербальном портрете характеристиками (за исключением категории «регулярный»). То есть можно говорить, что общая оценка этой ситуации негативная. Это видно и на рисунке 5.18, 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, нодвигающийся в противоположном направлении (категория «опускать»). На рисунке 5.16 это соответствует в первую очередь моментам времени, связанным с микроэпизодами 13 и 18. Вербальный портрет этой ситуации дан на рисунке 5.21.

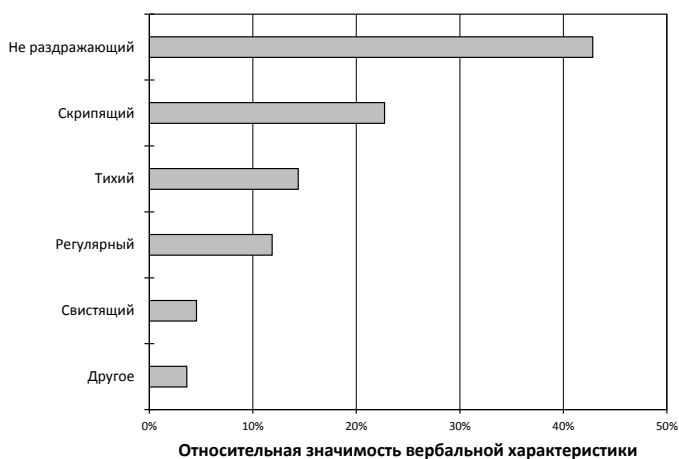


Рис. 5.21. Вербальный портрет источника «погрузчик/опускать» (Жейссер, Носуленко, Паризе, 2009)

Понятно, что последняя ситуация в целом воспринимается позитивно, несмотря на присутствие «скрипа», который 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.

Таким образом, 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 событий, характеризующихся ограниченным количеством субъективно значимых параметров. Тем самым создана основа для организации нового экспериментального исследования, в котором предъявляемыми участникам 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 4–5 отличаются степенью раздражающего воздействия и громкостью. Анализ обнаруживает корреляцию этих субъективных параметров с интенсивностью и скоростью нарастания звука (Geissner, 2006). Таким образом, можно строить эксперимент, в котором эти акустические 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, b).

Раздел 6

МОДЕЛИРОВАНИЕ АКУСТИЧЕСКИХ СОБЫТИЙ И РЕКОНСТРУКЦИЯ ИХ ВОСПРИНИМАЕМОГО КАЧЕСТВА

В этом разделе мы продолжим обсуждение эмпирических данных, показывающих возможности парадигмы воспринимаемого качества для решения задач описания событий акустической среды и их психологической реконструкции.

Основной акцент ставится на возможностях экспериментального моделирования естественных условий взаимодействия человека с акустической средой, а также на конкретных примерах психологической реконструкции сложных акустических событий с использованием процедур построения их вербальных портретов.

Первое исследование (глава 13) было реализовано на базе лаборатории акустических вибраций Национального института прикладных наук во Франции (LVA, INSA de Lyon) в сотрудничестве с Э. Паризе и М. Амари (Носуленко, 2007; Parizet, Amari, Nosulenko, 2007). Второе и третье исследование выполнялось параллельно в этой лаборатории и в лаборатории познавательных процессов и математической психологии Института психологии РАН (Носуленко, Паризе, Самойленко, 2014, 2016; Nosulenko, Parizet, Samoylenko, 2014).

Глава 13

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОЛИМОДАЛЬНЫХ СОБЫТИЙ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

Полиmodalность восприятия является неперенным свойством взаимодействия человека и среды (Ананьев, 1960; Кравков, 1948; Рубинштейн, 1948, 1957, 1959). Это свойство лежит в основе подхода воспринимаемого качества (Носуленко, 2007), а когда говорится об «акустических событиях», естественно подразумевается полиmodalная структура их воспринимаемого качества. Наши экспериментальные исследования наглядно подтверждают это положение. Так, например, при изучении восприятия шумов автомобиля (Носуленко, Париже, 2002; Nosulenko, Parizet, Samoilenko, 1998, 2000, 2013) 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 полиmodalность проявлялась даже тогда, когда акустические параметры были единственной группой контролируемых в эксперименте характеристик среды.

В наших экспериментах моделировалась ситуация внутри автомобиля, где участник подвергался комплексному воздействию среды: вибрации и шуму. При этом вибрация поступала по двум каналам: через кресло и через руль автомобиля (Носуленко, 2007).

Метод

На специальной вибрационной площадке было установлено автомобильное кресло (рисунок 6.1). Управление площадкой осуществля-

лось 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 манекена «искусственная голова». Запись вибраций кресла и руля, а также шумов, осуществлялась одновременно и синхронно в реальном автомобиле, с двигателем, работающем в режиме холостого хода. Сравнивались шумы и вибрации автомобилей семи различных марок. Таким образом моделировалась ситуация, в которой участнику предлагалось оценить события, каждое из которых соответствовало фиксированной комбинации трех воздействий (вибрация кресла + вибрация руля + шум двигателя), совокупность которых определялась типом автомобиля.



Рис. 6.1. Экспериментальный стенд, позволяющий моделировать одновременные воздействия шума автомобильного двигателя, вибрацию кресла и вибрацию руля (LVA, INSA de Lyon)

В начале эксперимента участнику предъявлялись все 7 типов событий, соответствующих шуму и вибрации автомобилей семи разных марок (автомобиль № 1—автомобиль № 7). Ему предлагалось представить ситуацию, в которой он находится на месте водителя автомобиля, стоящего, например, на запрещающем сигнале светофора или в пробке, и занять позицию готовности к управлению машиной (удобно расположившись в кресле и держа руки на руле). Участник

не был информирован о типе и марке сравниваемых автомобилей, однако ему сообщалось, что речь идет о воздействии вибраций кресла и руля одновременно с шумом.

После прослушивания двух пар событий для адаптации участнику последовательно предъявлялись 21 пара событий, представляющая все комбинации из семи тестируемых автомобилей. Он мог испытывать каждую пару столько раз, сколько считал нужным, для выполнения 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 участника, касающиеся предпочтений и оценок различия. Вербальные описания записывались на цифровой магнитофон. Экспериментальный стенд находился в частично заглушенной комнате.

Анализ данных

Для анализа ответов участников была разработана упрощенная схема кодирования вербальных единиц (рисунок 6.2). В этой схеме анализ предметного отношения ограничивался разделением вербальных



Рис. 6.2. Схема кодирования вербальных единиц, выделенных из описаний полимодальных событий

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 (Носуленко, 2007).

Всего по данным вербализаций тридцати участников было проиндексировано и закодировано 5642 вербальных единицы, 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 (высоко-частотный)—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—Неметаллический» 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...»).

При обработке данных прежде всего анализировались 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.

Предпочтения и оценки различия сравниваемых событий

На рисунке 6.3 показано распределение общих предпочтений, усредненных для всей группы участников.

Можно отметить два полярных события (автомобиль № 1 и автомобиль № 7), характеризующихся максимальными и минимальными предпочтениями для большинства участников, и события, в которых нет единого мнения среди участников (№ 2, № 4 и № 6).

Полученные вероятности предпочтения каждого события сопоставлялись с относительной представленностью вербальных единиц

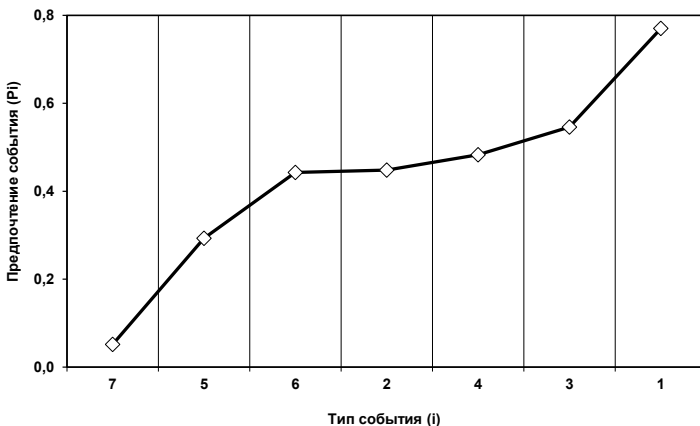


Рис. 6.3. Общие предпочтения в группе участников

категории «приятный» в описаниях этих событий. При этом предполагалось, что участник предпочитает приятное событие неприятному. 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 участников. Из вербальных описаний следовало, что одни участники уделяли больше внимания шуму, а другие – вибрациям. На рисунке 6.4 показаны предпочтения отдельно для этих разных групп участников.

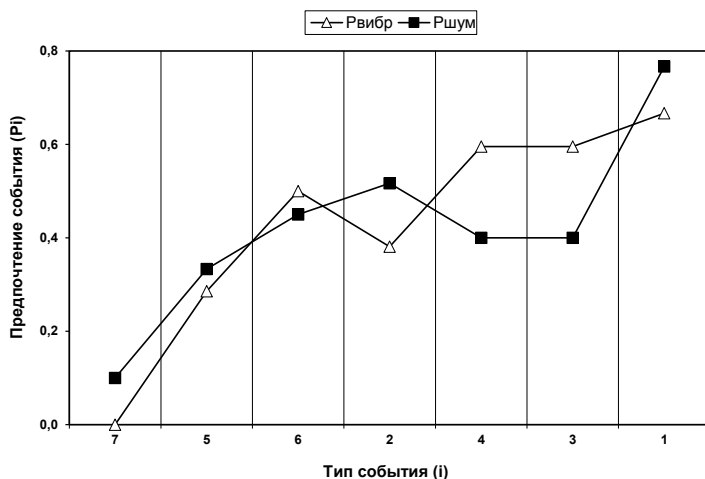


Рис. 6.4. Данные предпочтений в разных подгруппах участников: $P_{\text{вибр}}$ – предпочтения участников, говорящих более чем в 60% случаев о вибрациях, $P_{\text{шум}}$ – предпочтения участников, преимущественно говорящих о шуме

Судя по всему, участники 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 участников. 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 баллов.

Вербальные данные как индикатор различия между сравниваемыми событиями

Данные предпочтений и оценок различия 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 пары 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 (Носуленко, 2007; Самойленко, 2010). Этот вывод был подтвержден и в данном исследовании: обнаружена высокая корреляция между психофизическими и вербальными данными ($r=,89$, $p<0,0005$).

На рисунке 6.5 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).

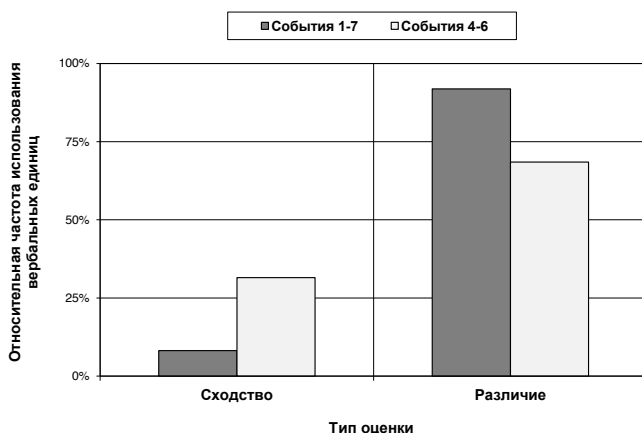


Рис. 6.5. Использование описаний «сходства» и «различия» при сравнении сильно различающихся, по данным прямых оценок, событий (1–7) и при сравнении слабо различающихся событий (4–6)

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 участниками при сравнении разных событий. На рисунке 6.6 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.

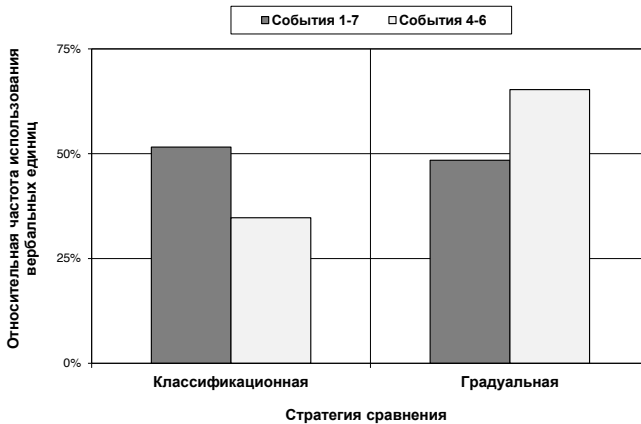


Рис. 6.6. Использование стратегий «классификационного» и «градуального» типа при сравнении сильно различающихся, по данным прямых оценок, событий (1–7) и при сравнении слабо различающихся событий (4–6)

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 участники 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 дифференцирующую

ших 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.

Вербальные портреты сравниваемых событий

Следующий этап анализа касается непосредственной интерпретации предпочтений и оценок участников при помощи данных вербального анализа, т. е. собственно определения воспринимаемого качества событий. Этот анализ дал детальную характеристику каждого из семи событий и позволил количественно сравнить в них соотношение разных характеристик. На рисунке 6.7 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 участникам (сортировка по возрастанию предпочтения).

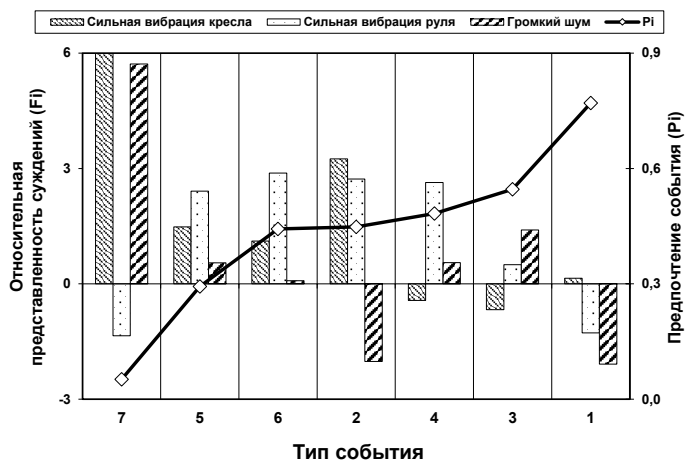


Рис. 6.7. Простейшие вербальные портреты сравниваемых событий

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.

ля. 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 6.4. Так, в группе участников, 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 участников, 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 участником. Более полная оценка воспринимаемого качества требует рассмотрения всей совокупности субъективно значимых свойств каждого события. Примеры вербальных портретов, позволяющих такую оценку, показаны на рисунке 6.8.

Представленные на рисунке вербальные портреты расположены в порядке возрастания общего предпочтения в группе участников (в отношении целостного события, объединяющего шум и вибрацию).

Можно видеть, что в совокупность воспринимаемых свойств событий кроме интенсивности вошли и другие характеристики. 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 мо-

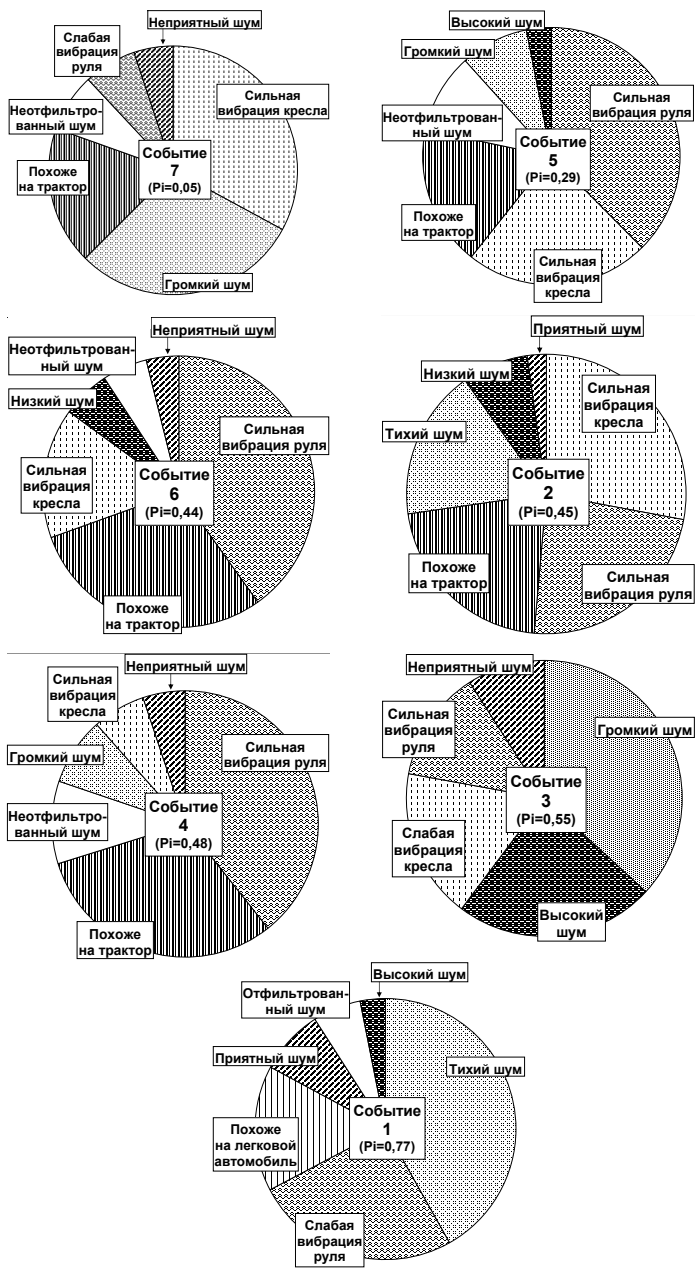


Рис. 6.8. Вербальные портреты сравниваемых событий (показаны в порядке возрастания предпочтений – Pi)

жет 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 участники преимущественно использовали градуальную стратегию, означающую существование некоторой общей «шкалы» качеств, по которым можно сравнивать события (рисунок 6.6).

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 (рисунок 6.6).

Полученные в нашем анализе вербальные портреты были использованы для интерпретации осей трехмерного перцептивного пространства, построенного в результате многомерного анализа оценок сходства (Parizet et al., 2005). Сопоставление данных, полученных с применением алгоритма Indscale (Carroll, Chang, 1970), и вербальных данных позволило понять содержание выявленных размерностей. Так, в частности, было выделено три 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- и 4-цилиндровые). 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 полимодальных 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 участниками «экологичности» экспериментальной ситуации. Практически все участники характеризовали ее как *«абсолютно естественную»*. При этом задача вербального описания также рассматривалась как естественная (*«рассказать приятелю об особенностях машины, которую я выбираю»*) и не представляла для участников 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 «опредмечено» его восприятие (Носуленко, 1988а).

Результаты восприятия сложных полимодальных событий позволили по-новому взглянуть на задачу психофизической интерпретации экспериментальных данных. Анализ системы субъективно значимых свойств события, его воспринимаемого качества 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 представляет практический интерес: открывается возможность целенаправленного изменения воспринимаемых свойств конкретного объекта в конкретной ситуации.

Глава 14

РЕКОНСТРУКЦИЯ ВОСПРИНИМАЕМОГО КАЧЕСТВА ЗВУКА ПО ВЕРБАЛЬНЫМ ПОРТРЕТАМ²

Основным источником данных о составляющих воспринимаемого качества являются вербализации, продуцируемые человеком при характеристике и сравнении воспринимаемых объектов. Адекватность «измерения» этих составляющих обеспечивается многочисленными инструментальными процедурами, позволяющими учитывать невербальное поведение людей и влияние контекста (Носуленко, 2007; Самойленко, Носуленко, Старикова, 2012; Lahlou, Nosulenko, Samoilenko, 2012). Эмпирическим референтом воспринимаемого качества некоторого события является «вербальный портрет» этого события, построенный по результатам анализа полученных вербализаций. В вербальном портрете представлена иерархия составляющих воспринимаемого качества: свойства события, характеристики переживаемых человеком состояний, выполняемых им действий и т. д. Количественная оценка представленности таких составляющих определяется по результатам многоуровневого анализа, в котором предварительно выделенные вербальные единицы рассматриваются с точки зрения трех отношений: логического, предметного и семантического (Самойленко, 2010; Nosulenko, Samoilenko, 1997, 2009, 2011). Каждая вербальная единица представляет собой отдельный элемент измерения, к которому могут быть применены стандартные статистические процедуры для установ-

2 При подготовке этой главы, а также главы 15, использованы материалы исследований, выполненных при сотрудничестве с Лабораторией акустических вибраций Национального института прикладных исследований г. Лиона (LVA, INSA de Lyon) и опубликованных в ряде наших совместных работ (Носуленко, Париже, Самойленко, 2014, 2016; Nosulenko, Parizet, Samoilenko, 2014).

ления ее соотношения с другими наблюдаемыми характеристиками. Для этого разработаны специальные процедуры индексирования и открытого кодирования данных (Носуленко, Самойленко, 2011, 2012; Nosulenko, Samoilenko, 2011).

В соответствии с представлениями о воспринимаемом качестве, вербальный портрет события представляет собой совокупность наиболее значимых для человека (или группы людей) свойств этого события, определяющих его специфику. Мы предположили, что на основании содержащихся в вербальном портрете описаний события возможно его идентифицировать в контексте аналогичных. Другими словами, вербальный портрет является интегральной характеристикой некоторого события, которая может быть передана от одного человека другому с целью формирования у последнего соответствующего воспринимаемого качества данного события. То есть такой вербальный портрет представляет собой вербальную реконструкцию воспринимаемого качества события, сформированного у людей, которые находились в среде, содержащей данный тип события.

Это предположение частично подтвердилось в наших исследованиях восприятия шумов автомобильного двигателя (Носуленко, 2007). Здесь мы представим результаты другого экспериментального исследования, специально направленного на проверку адекватности и достаточности содержащихся в вербальном портрете характеристик для идентификации описываемого события и сохранения данных о его содержании. В качестве объекта были выбраны сложные акустические события: звуки закрывающихся автомобильных дверей.

В экспериментальном исследовании проверялись следующие гипотезы:

- Вербальные портреты, построенные по описаниям акустических событий группой людей, содержат характеристики, необходимые для идентификации этих событий другими людьми.
- Существуют возможности минимизировать количество представленных в вербальном портрете характеристик без снижения специфичности интегрального описания события.

Для проверки этих гипотез было проведено два экспериментальных исследования. В первом исследовании строилась модель естественной акустической среды (шум закрывающихся автомобильных дверей). Смоделированные акустические события предъявлялись участникам эксперимента, задачей которых было сравнить и вербально описать особенности прослушиваемых звуков. Таким образом, был получен эмпирический материал для построения вербальных портретов смо-

делированных акустических событий. Второе исследование заключалось в проверке возможности идентификации смоделированных акустических событий по их вербальным портретам. Другими словами, в первом исследовании мы получали от участников совокупность характеристик, составляющих содержание воспринимаемого качества прослушанных акустических событий. А во втором исследовании это содержание передавалось другим участникам с целью сформировать у них воспринимаемое качество, позволяющее идентифицировать соответствующее акустическое событие.

Акустические события

В экспериментах моделировалась ситуация прослушивания звука закрывающихся автомобильных дверей вне автомобиля. Подробно процедура записи этих шумов описана в работе Э. Паризе и др. (Parizet, Guyader, Nosulenko, 2008). Здесь мы дадим ее краткое описание.

Звук закрывающейся двери автомобиля выполняет две функции. Во-первых, он дает знать о том, что дверь хорошо закрылась: для этого звучание должно быть достаточно громким, чтобы пассажир его хорошо услышал. Кроме того, этот звук участвует в формировании общего представления об автомобиле; это особенно важно, поскольку закрывание двери является одной из операций, которую пользователь наиболее часто выполняет при тестировании покупаемого автомобиля. С. Кювано и др. (Kuвано et al., 2002) показали, что автомобиль с приятным звуком закрывающейся двери чаще относился слушателями к более высокому классу. В той же работе было показано, что в таком восприятии не обнаруживаются культурные различия: оценки японских и немецких слушателей оказались достаточно сходными (Kuвано, Fastl, Namba et al., 2006).

На анализ звуков автомобильных дверей направлено много других работ (Malen, Scott, 1993; Petniunas et al., 1999; Sellerbeck, Nettelbeck, 2004; и др.), однако в большинстве из них не вполне ясно описана методология организации слухового эксперимента, а выявленные в них звуковые качества весьма различны. В статье Паризе и др. (Parizet, Guyader, Nosulenko, 2008) представлена последовательность этапов исследования, включая особенности такой записи шумов закрывающихся дверей, чтобы в эксперименте можно было максимально точно воспроизводить (моделировать) ситуацию записи.

Поскольку одним из важных параметров для звука закрывающейся автомобильной двери является скорость ее закрывания, с целью контроля этого параметра было использовано специальное меха-

ническое устройство. При помощи этого устройства осуществлялся толчок тестируемой двери, соответствующий одинаковой скорости закрывания дверей разного типа. Фотоэлектрический датчик, зафиксированный на двери, позволял измерять скорость в процессе ее закрывания. Путем проб и ошибок для каждой двери было подобрана минимальная скорость, необходимая для полного закрытия двери; для записи было решено применять скорость, превышающую минимально необходимую на 25%. Как показал неформальный опыт, это примерно соответствует тому превышению усилия, которые пользователь обычно прилагает, чтобы быть уверенным, что дверь хорошо закрылась.

Каждый автомобиль помещался в частично заглушенную акустическую камеру. Манекен «искусственная голова» (Bruel and Kjaer 4133) был установлен снаружи автомобиля, на расстоянии (около 1 м), соответствующем положению водителя, закрывающего дверь при выходе из машины (рисунок 6.9). Водительская дверь закрывалась при помощи описанного выше устройства; для каждой двери было произведено не менее четырех записей.

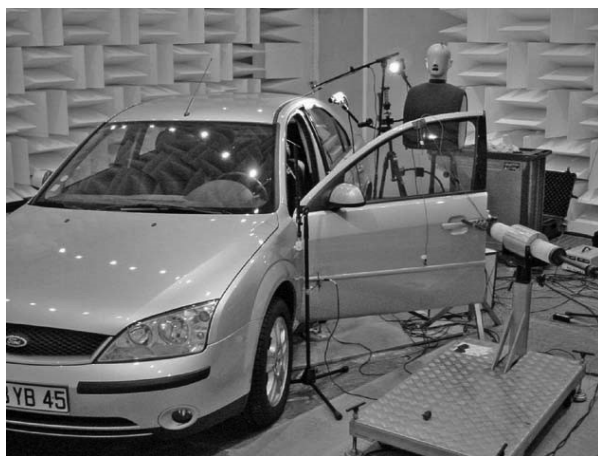


Рис. 6.9. Ситуация записи звуков закрывающихся автомобильных дверей (Parizet, Guyader, Nosulenko, 2008)

Было использовано 16 автомобилей разного класса, изготовленных восемью различными производителями. Одной из целей исследования было ответить на ряд вопросов, поставленных изготовителями дверных уплотнителей для автомобилей. Требовалось оценить влияние этих уплотнителей на восприятие создаваемого закрываю-

шейся дверью шума. Поэтому из дверей двух из 16 автомобилей были вынуты исходные дверные уплотнители и последовательно устанавливались тестируемые варианты. С использованием различных комбинаций уплотнителей были записаны четыре дополнительных акустических события для одного автомобиля и семь – для другого.

Всего было записано (без учета повторных записей одних и тех же ситуаций) 27 акустических событий: закрытие дверей для 16 автомобилей и для 2 автомобилей с 11 модификациями уплотнителя. Такое большое количество не позволяло организовать эксперимент с использованием метода парных сравнений. Разумеется, можно было организовать прямую оценку каждого звука, используя, например, метод равных интервалов. Однако, как было показано ранее, такой метод дает менее точные результаты, чем метод парных сравнений (Parizet, Hamzaoui, Sabatié, 2005). Поэтому было решено сократить количество тестируемых акустических событий при условии, что наиболее значимые звуковые качества будут присутствовать в таком сокращенном наборе звуков. Для этого была применена процедура свободной классификации.

Авторы исходили из предположения, что свободная классификация позволит сгруппировать звуки в кластеры акустических событий, имеющих сходные характеристики. Для эксперимента было выбрано по одной из записей каждого из упомянутых 27 акустических событий. Кроме того, для 8 автомобилей еще одна запись была включена в общий набор событий для проверки повторяемости ответов. Таким образом, всего было протестировано 35 акустических событий. Звуки предъявлялись слушателям через наушники Sennheiser HD600 в тихой комнате. На экране компьютера участникам предъявлялось 35 иконок, щелкая мышкой по каждой из которых можно было прослушивать один из звуков. С помощью мышки иконки можно было передвигать по экрану. Участников просили сгруппировать иконки в соответствии с субъективно воспринимаемым сходством относящихся к ним звуков. Они были свободны в распределении кнопок по экрану и в выборе количества групп. Всего в эксперименте участвовал 31 человек.

Результаты эксперимента, а также данные соответствующего кластерного анализа даны в упомянутой работе Паризе и др. (Parizet, Guyader, Nosulenko, 2008). Для нашего исследования, в котором требовалось построить вербальные портреты по данным свободных вербализаций, было оставлено 6 звуков. Отобранные звуки характеризовались примерно одинаковыми субъективными оценками различия при их предъявлении рядомположенными парами (1–2, 2–3,

3–4, 4–5, 5–6). Таким образом, в последующих экспериментах были использованы 6 акустических событий, представляющих модели реальных ситуаций закрывания разных автомобильных дверей. Способ и условия записи звуков обеспечивали максимальное приближение эксперимента к реальной ситуации, прежде всего в плане воссоздания пространственной структуры первичного источника.

Построение вербальных портретов акустических событий

Во время эксперимента участник прослушивал звуки при помощи наушников, находясь в частично заглушенном помещении. Управление экспериментом осуществлял сам участник при помощи компьютерной программы, которая предъявляла инструкции, соответствующие разным этапам эксперимента, формировала последовательность звуковых событий и регистрировала результаты. Пары шумов предъявлялись участникам в случайном порядке; при этом два последовательных предъявления одного и того же шума были максимально отдалены друг от друга. Воспроизведение цифровой записи звуков осуществлялось при помощи электростатических наушников Stax SR-007 и согласованного с ними лампового усилителя Stax-007tII. Звуковая карта Realtek High Definition Audio позволяла бинауральное 16-битное воспроизведение звуков (48 кГц).

Вначале предъявлялась общая инструкция и осуществлялась регистрация участника. После этого на экране появлялась кнопка, щелкнув на которую участник мог прослушать первую пару звуков, а также первая инструкция и шкала, на которой он должен был указать степень различия прослушанных звуков в паре. После того как участник ответил на вопрос о степени различия, ему предлагалось дать ответ о предпочтении звуков в паре. Затем появлялась инструкция по свободной вербализации. На каждом из этапов эксперимента количество прослушиваний не ограничивалось. Участник сам принимал решение о достаточности сделанного описания и о переходе к прослушиванию следующей пары звуков.

В экспериментах принял участие 31 человек (22 женщины и 9 мужчин) — студенты двух психологических факультетов (первого и второго высшего образования), а также аспиранты и представители различных профессий, имеющие высшее образование. Средний возраст участников составил 20 лет; возрастной диапазон — от 17 до 36 лет.

Вербальные описания, продуцируемые участниками при сравнении акустических событий, записывались на звуковой носитель и затем распечатывались в виде текстового файла, который под-

вергался анализу с целью выделения семантических групп, позволяющих дифференцировать сравниваемые звуки. Обработка и кодирование данных осуществлялись в соответствии с принципами индуктивного анализа вербализаций (Носуленко, 2007; Самойленко, 2010; Nosulenko, Samoylenko, 1997).

Из полученных в экспериментах текстов была выделена 1421 вербальная единица (в среднем 95 вербальных единиц на одного участника).

При кодировании вербального материала определялись значения, позволяющие сгруппировать вербальные единицы исходя из их семантической близости. Каждая семантическая группа, созданная в результате такого анализа, представляет соответствующий биполярный дескриптор. Значимыми для дифференциации изучаемых звуковых событий с точки зрения их воспринимаемого качества оказались следующие 14 семантических групп, объединяющих более 90% продуцированных вербальных единиц. Эти семантические группы представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1

Семантические группы, выделенные из вербальных описаний

Семантическая группа	Шкала
«Целостность»	«закрывается с двойным стуком – звук цельный (не двойной)»
«Мягкость»	«закрывается мягко – закрывается жестко»
«Наличие призвуков»	«есть металлические призвуки – нет металлических призвуков»
«Наличие шума воздуха»	«закрывается с шумом воздуха – закрывается без шума воздуха»
«Звонкость»	«шум двери глухой – шум двери звонкий»
«Класс машины»	«дверь дешевых „Жигулей“ – дверь хорошей иномарки»
«Резкость»	«закрывается резко – закрывается плавно»
«Надежность двери»	«закрылась не до конца – хорошо закрылась»
«Скорость»	«закрывается быстро – закрывается медленно»
«Громкость»	«звук громкий – звук тихий»
«Хлопок»	«закрывается с хлопком – закрывается без хлопка»
«Высота»	«звук высокий – звук низкий»
«Разболтанность»	«дверь разболтана – дверь не разболтана»
«Клацанье»	«закрывается с клацаньем – закрывается без клацанья»

После установления семантической близости вербальных единиц статистическая обработка сводится к построению «вербальных портретов» акустических событий. В вербальном портрете объединены дескрипторы, относящиеся к конкретному акустическому событию. Он содержит значимые характеристики, которые определяют оценку и предпочтение в суждениях людей, а также относительный «вес» и направленность каждой характеристики. Для каждого акустического события сравниваются частоты использования вербальных единиц, соответствующих разным семантическим группам (см. главу 8).

Таким образом для каждого из 6 акустических событий была установлена иерархия количественной представленности каждой из семантических групп. Учитывались данные только тех семантических групп, в которых обнаруживалась однонаправленная тенденция в суждениях всех участников. Для этого сопоставлялись нормализованные частоты употребления дескрипторов противоположной направленности (например, «*закрывается быстро*» и «*закрывается медленно*»). В списке дескрипторов вербального портрета оставался тот (например, «*закрывается быстро*»), частота употребления которого значимо выше ($p \leq 0,05$) частоты употребления полярного дескриптора («*закрывается медленно*»).

Для целей второго исследования (идентификация акустических событий по их вербальным портретам) количество характеристик, включенных в вербальный портрет, было сокращено до шести (7 ± 2). При этом мы по возможности стремились усилить «оригинальность» каждого вербального портрета, включая в него те характеристики, которые не присутствуют в других описаниях. Например, если в совокупности семантических групп, относящихся к одному и тому же акустическому событию, обнаруживалось несколько характеристик с близкими показателями F_i , то предпочтение отдавалось той характеристике, которая была меньше всего представлена в описаниях других акустических событий.

Полученные совокупности вербальных характеристик в их иерархической последовательности сведены в таблице 6.2.

Эти вербальные портреты предъявлялись участникам при изучении возможности идентификации акустического события по его описанию. Участникам предъявлялись наборы характеристик с задачей определить, какому звуку они лучше соответствуют.

Таблица 6.2**Вербальные портреты акустических событий**

Дверь автомобиля № 1	Дверь автомобиля № 2	Дверь автомобиля № 3
Закрывается плавно Звук цельный (не двойной) Закрывается тише Дверь хорошо закрылась Закрывается мягко Закрывается с глухим звуком	Закрывается мягко Закрывается с шумом воздуха Закрывается с глухим звуком Звук цельный (не двойной) Закрывается быстро Закрывается плавно	Дверь хорошей иномарки Закрывается с хлопком Звук низкий Закрывается жестко Закрывается резко Звук цельный (не двойной)
Дверь автомобиля № 4	Дверь автомобиля № 5	Дверь автомобиля № 6
Закрывается с двойным стуком Дверь закрылась не до конца Закрывается резко Звук низкий Закрывается с глухим звуком Металлические призвуки	Дверь дешевых «Жигулей» Дверь разболтана Металлические призвуки Закрывается жестко Шум двери звонкий Закрывается резко	Закрывается с клацаньем Шум двери звонкий Звук высокий Закрывается резко Закрывается жестко Металлические призвуки

**Идентификация акустических событий
по их вербальным портретам**

Для проверки адекватности и достаточности содержащихся в вербальном портрете характеристик были организованы специальные экспериментальные исследования. Участники должны были идентифицировать звуки в соответствии с их описаниями, полученными в эксперименте на парное сравнение. В этих исследованиях также ставилась задача минимизировать количество характеристик вербального портрета. Для этого участников просили указать, какая из характеристик вербального портрета являлась ведущей для правильной идентификации. Мы ожидали, что это позволит уточнить значимость каждой из характеристик и провести корректировку исходных вербальных портретов, сократив по возможности количество содержащихся в них характеристик. Соответственно, исследование состояло из двух серий экспериментов. В первой серии проверялась адекватность исходных описаний, а по их результатам осуществлялась корректировка вербальных портретов акустических событий. Во второй серии проверялась адекватность откорректированных описаний и полученные результаты сопоставлялись с результатами первой серии.

Так же как и в предыдущем эксперименте (вербальное сравнение акустических событий), участник прослушивал звуки при помощи наушников, находясь в частично заглушенном помещении. Компьютерная программа предъявляла инструкции, последовательность звуковых событий и регистрировала результаты. Звуки предъявлялись парами, сформированными из тех же шести записей закрывающихся автомобильных дверей, которые использовались для построения их вербальных портретов. Участники прослушивали последовательно все 30 комбинаций звуков (в прямой и обратной последовательности), щелкая мышкой по кнопке «Звук» на экране (рисунок 6.10). Для каждой пары звуков на экране предъявлялся список дескрипторов одного из двух звуков, составленный в соответствии с таблицей 6.2. Размер используемых шрифтов показывал иерархию значимости дескрипторов.

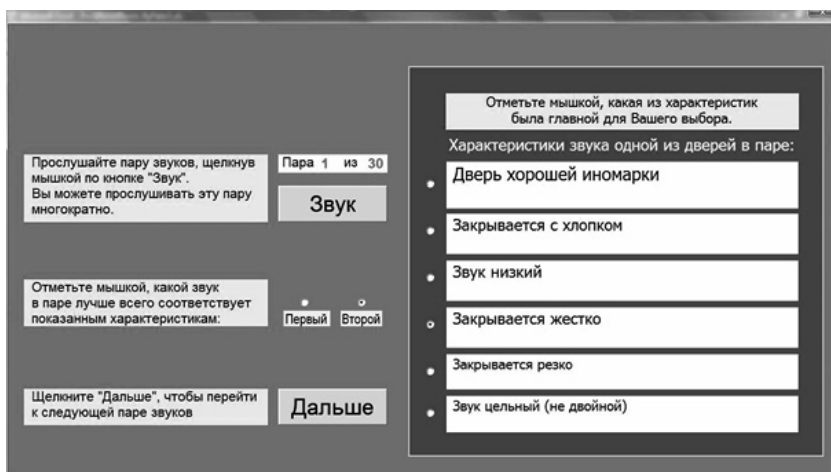


Рис. 6.10. Интерфейс управления экспериментом (Носуленко, Самойленко, 2016)

Участникам предлагалось выбрать, какой из звуков в паре – первый или второй – лучше соответствует представленному описанию, а также указать, какая из характеристик была наиболее существенной для сделанного выбора. Количество прослушиваний звуков не ограничивалось. В процессе принятия решения участник мог менять свой выбор: регистрировались только его последние ответы.

В эксперименте 1 приняли участие 29 человек (21 женщина и 8 мужчин) – студенты двух психологических факультетов (первого

и второго высшего образования), а также аспиранты и представители различных профессий, имеющие высшее образование. Средний возраст участников составил 29 лет; возрастной диапазон от 18 до 65 лет.

В результате статистического анализа для каждого из 6 акустических событий определялись относительные частоты правильных идентификаций звуков по их вербальным портретам (Id_n) по формуле: $Id_n = N_n/Np_n$, где N_n – количество выборов соответствия звука n его вербальному портрету (p_n), а Np_n – количество пар звуков, при предъявлении которых демонстрировался вербальный портрет p_n .

Общее количество правильных идентификаций акустических событий по их описаниям оказалось достаточно высоким и достигло в среднем по группе участников 77%. Однако не все звуки определялись одинаково хорошо. На рисунке 6.11 показаны результаты проведенного анализа. На этом же рисунке можно видеть данные среднего количества прослушиваний, необходимых для принятия решения о соответствии звука и его описания.

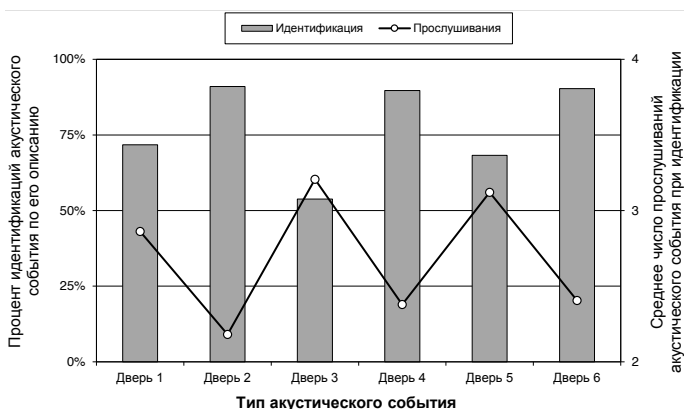


Рис. 6.11. Относительное количество правильных идентификаций акустических событий по их описаниям и среднее число прослушиваний акустического события (Носуленко, Самойленко, 2016)

Лучше всего (более чем в 90% случаев) распознаются звуки дверей 2, 4 и 6. Больше всего ошибок связано с предъявлением описания звука двери № 3. Этот звук правильно идентифицировался только в 54% случаев, что значительно меньше количества правильных ответов для звуков дверей 2, 4 и 6 ($p < 0,0001$, Mann–Whitney Rank Sum Test). Однако перепутывания этого звука с другими звуками контекста распределены достаточно равномерно. Количество соответствий описания 3

звуку этой двери значимо превышает ($p < 0,0001$) количество случаев, когда данное описание связывалось с любым другим звуком. Больше всего ошибок определяется приписыванием характеристик вербального портрета 3 звуку двери 2 (14%). Меньше всего таких ошибок касается звука двери 4 (5%). Эти результаты хорошо соответствуют данным о количестве прослушиваний, которые свидетельствуют о трудности однозначного решения о соответствии прослушиваемого звука его описанию. На рисунке можно видеть, что меньше всего прослушиваний требовалось для звуков, которые лучше идентифицировались по их описаниям (двери 2, 4, 6). Больше всего прослушиваний требовалось для дверей № 1, № 3 и № 5.

В целом результаты исследования подтвердили возможность реконструкции воспринимаемого качества акустического события у одних людей с помощью вербального портрета этого события (эмпирического референта воспринимаемого качества), построенного по данным других людей. Другими словами, показано, что вербальных описаний акустического события оказывается достаточно для воспроизведения и передачи информации о характеристиках этого события, необходимой для его идентификации.

Этот вывод справедлив, несмотря на значительное количество характеристик, повторяющихся в разных вербальных портретах. Например, в описаниях двери № 2 (91% правильных идентификаций) и двери № 1 (72% правильных идентификаций) четыре из шести характеристик являются общими: *«закрывается плавно»*, *«звук цельный (не двойной)»*, *«закрывается мягко»* и *«закрывается с глухим звуком»*. Понятно, что дифференциация этих акустических событий, а соответственно, и правильная идентификация одного из них будет обусловлена оставшимися различными характеристиками и, возможно, различием последовательности сходных характеристик в описании. Последнее может служить информацией о значимости конкретной характеристики. Для данного примера дифференцирующими являются характеристики *«закрывается тише»* и *«дверь хорошо закрылась»* в описании первой двери против *«закрывается с шумом воздуха»* и *«закрывается быстро»* в описании второй.

Если говорить о воспроизведении информации, касающейся только этих двух акустических событий (№ 1 и № 2), то, скорее всего, оказалось бы достаточно двух различительных характеристик. Однако такое заключение не распространяется на более широкий контекст сравниваемых звуков, когда количество различительных признаков увеличивается. С одной стороны, заманчиво минимизировать это количество (в идеале, найти одну характеристику, которая

позволит однозначно указывать на конкретное событие). С другой стороны, необходимо оценить риск потери информации о значимых составляющих воспринимаемого качества события при сокращении их числа.

Решению этого вопроса было направлено специальное исследование по оценке «оригинальности» описания воспринимаемого события.

«Оригинальность» вербального портрета

В этом разделе обсудим показатели, которые могут быть использованы для определения степени «оригинальности» описания акустического события. Речь идет о нахождении такой совокупности отличительных признаков звука, составляющие которой максимально индивидуализированы для одного события и в наименьшей степени представлены во всех других.

Прежде чем приступить к анализу вербализуемых признаков, рассмотрим возможности оценить степень субъективной дифференцированности акустических событий по невербальным (психофизическим) данным.

Используемые в исследовании 6 акустических событий характеризовались примерно одинаковыми субъективными оценками различия при их предъявлении рядоположенными парами. Такое распределение было получено в результате свободной классификации звуков закрывающихся дверей автомобилей 16 марок. Материалы этой классификации, а также перцептивное пространство звуков, построенное методом многомерного шкалирования, представлены в работе Паризе и др. (Parizet, Guyader, Nosulenko, 2008). В соответствии с этими данными, наибольшее количество сходных пар акустических событий характеризуется сравнением со звуком двери № 3 (особенно в парах 3–1 и 3–5, где оценка различия минимальна). Наиболее удаленным от всех остальных звуков оказалось акустическое событие № 6.

Как было показано выше, вербальные портреты акустических событий были получены в эксперименте, где, кроме описания характеристик звуков и оценки различия звучаний в паре, участников просили отметить предпочитаемый звук. Эти данные могут быть полезными для оценки специфичности отдельных акустических событий по отношению ко всему контексту. Рассмотрим распределение акустических событий в соответствии с предпочтениями их звучаний участниками.

Предпочтения характеризовались относительной частотой выбора конкретного звука при его сравнении с другими звуками во всех парах, где он присутствует. Показатель предпочтения (P_n) вычисляется следующим образом:

$$P_n = \frac{N_n}{N},$$

где N_n — число случаев, когда предпочитался звук « n », а N — общее число пар, в которых встречался этот звук.

Величина показателя предпочтения изменяется от 0 (звук « n » ни в одной паре не был выбран в качестве предпочитаемого) до 1 (во всех парах предпочитался звук « n »). Вычислялось среднее значение P_n для всей группы участников. На рисунке 6.12 показаны значения предпочтений по данным группы участников, сравнивающих разные акустические события.

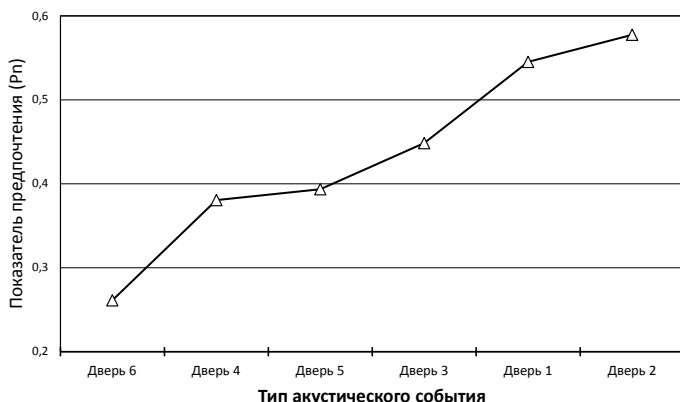


Рис. 6.12. Предпочтения участников при сравнении акустических событий (среднее по группе участников) (Носуленко, Самойленко, 2016)

Если сопоставить данные предпочтений и данные правильной идентификации (см. рисунок 6.11), то можно отметить, что лучше всего идентифицируются полярные, с точки зрения предпочтений, звуки: № 2 (самый «хороший») и № 6 (самый «плохой»). Хуже всего идентифицируются звуки, которые предпочитают неоднозначно (№ 3 и № 5). Это вполне согласуется с особенностями вербальных портретов сравниваемых звуков: в описаниях звуков № 2 и № 6 нет ни одного общего признака, а вербальные портреты звуков № 3 и № 5 содержат по два таких признака («закрывается жестко» и «закрывается резко»). Обращение внимания слушателя на выявление общих ха-

ра характеристик звука может затруднить их дифференциацию в задаче идентификации по вербальному портрету, несмотря на наличие в нем противоположных по значению признаков (для звука № 3: «дверь хорошей иномарки»; для звука № 3: «дверь дешевых „Жигулей“»). Поэтому задачу повышения «оригинальности» вербального портрета мы связываем как с уточнением характеристик, показывающих «уникальность» описываемого звука, так и с уменьшением количества общих характеристик в описаниях разных звуков.

В качестве формального показателя специфичности вербального портрета нами был введен так называемый «коэффициент оригинальности» отдельной характеристики (K_o) и «коэффициент оригинальности» вербального портрета (K_o).

Коэффициент оригинальности отдельной характеристики (K_o) вычисляется как обратная величина количества вербальных портретов (N_i), в которых встречается характеристика « i »: $K_o = 1/N_i$.

Коэффициент оригинальности вербального портрета (K_o) определяется как средняя величина коэффициентов оригинальности характеристик, входящих в этот портрет. Для контекста из шести событий величина K_o меняется от 0,17 (в каждом вербальном портрете есть характеристика « i ») до 1 (характеристика « i » присутствует только в одном вербальном портрете). По этому показателю вербальные портреты звуков № 1 и № 2 характеризуются $K_o = 0,61$, а все остальные портреты – значениями $K_o = 0,57$ (см. таблицу 6.4).

Для уточнения субъективной значимости разных характеристик вербального портрета использовались данные эксперимента по идентификации акустических событий (Исследование 2). Напомним, что в этом эксперименте участников просили указать, какая из характеристик являлась ведущей для выбора звука, соответствующего этому описанию. Для каждого звука производился расчет частот использования отдельных характеристик вербального портрета в качестве наиболее значимых. В случае ошибочных идентификаций, учитывался тип вербального портрета, к которому был отнесен звук, т. е. рассчитывалось количество случаев, когда звук двери X был отнесен к описанию двери X , а когда к описанию двери Y . Например, если при предъявлении вербального портрета «дверь 1» для пары «1–3» участник ответил, что этому описанию соответствует второй звук пары (т. е. «дверь 3»), а главной является характеристика «Звук низкий», то это означает, что данную характеристику следует добавить в вербальный портрет звука «дверь 3». Таким образом уточнялась иерархия характеристик в вербальном портрете. При этом была поставлена задача сокращения их общего коли-

Таблица 6.3

Вербальные портреты акустических событий,
откорректированные по результатам эксперимента 2

Дверь автомобиля № 1	Дверь автомобиля № 2	Дверь автомобиля № 3
Закрывается мягко Закрывается с глухим звуком Закрывается тише 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 автомобиля № 4	Дверь автомобиля № 5	Дверь автомобиля № 6
Закрывается с двойным стуком Дверь закрылась не до конца Закрывается жестко Дверь разболтана	Дверь дешевых «Жигулей» Металлические призвуки Закрывается жестко Дверь разболтана	Металлические призвуки Закрывается с клацаньем Шум двери звонкий Закрывается быстро

чества до четырех. Построенные таким образом вербальные портреты представлены в таблице 6.3.

Если сравнить новые описания с вербальными портретами, представленными в таблице 6.2, то можно обнаружить существенное перераспределение характеристик, которое заключается в следующем.

В описании двери № 1 оказались малозначимыми и не попали в список характеристики «*Закрывается плавно*» и «*Звук цельный (не двойной)*». Аналогично характеристики «*Закрывается быстро*» и «*Закрывается плавно*» выпали из описания двери № 2. В описании двери № 3 ушли из списка характеристики «*Звук низкий*» и «*Закрывается резко*». В описании двери № 4 остались только две исходные характеристики: «*Закрывается с двойным стуком*» и «*Дверь закрылась не до конца*», но появились две новые характеристики, которые первоначально были незначимыми: «*Дверь разболтана*» (исходно относилась к описанию двери № 5) и «*Закрывается жестко*». В описании двери № 5 сохранились все четыре наиболее значимые характеристики. В описании двери № 6 остались три исходные характеристики: «*Металлические признаки*», «*Закрывается с клацаньем*» и «*Шум двери звонкий*». Остальные три характеристики ушли из списка, но появилась характеристика «*Закрывается быстро*», которая прежде входила в описание звука двери № 2.

При этом оказались незначимыми для всех акустических событий четыре характеристики, такие как «закрывается плавно» (использовалась в описании звуков № 1 и № 2), «закрывается резко» (использовалась в описании звуков № 3, № 4, № 5 и № 6), «звук высокий» (использовалась в описании звука № 6) и «звук низкий» (использовалась в описании звуков № 3 и № 4).

В таблицу 6.4 сведены показатели оригинальности вербальных портретов, содержащих шесть признаков, и вербальных портретов, содержащих четыре признака. Как следует из таблицы, корректировка вербальных портретов повысила их общий показатель оригинальности.

Таблица 6.4

Коэффициенты оригинальности (K_o) вербальных портретов

	Вербальные портреты 1 (6 признаков)	Вербальные портреты 2 (4 признака)
<i>K_o</i> портрета двери 1	0,61	0,75
<i>K_o</i> портрета двери 2	0,61	0,63
<i>K_o</i> портрета двери 3	0,57	0,71
<i>K_o</i> портрета двери 4	0,57	0,71
<i>K_o</i> портрета двери 5	0,57	0,58
<i>K_o</i> портрета двери 6	0,57	0,88

Для проверки адекватности откорректированных вербальных портретов были проведены эксперименты на идентификацию звуков по их описаниям.

В экспериментах использовалась процедура, аналогичная описанной выше. Участникам последовательно предъявлялись все пары из шести звуков и вербальные портреты, состоящие из четырех характеристик одного из двух звуков, выбранных в соответствии с таблицей 6.3 (в отличие от шести характеристик в предыдущем эксперименте). Как и прежде, участники должны были выбрать, какой из звуков в паре, первый или второй, лучше соответствует представленному описанию.

В экспериментах участвовало 30 человек (15 женщин и 15 мужчин). Средний возраст участников 27 лет; возрастной диапазон от 19 до 64 лет.

Мы будем сравнивать результаты, полученные в группе участников, которым предъявлялись вербальные портреты, содержащие

шесть признаков (группа 1), и результаты группы, в которой использовались вербальные портреты из четырех признаков (группа 2).

Рисунок 6.13 позволяет сопоставить результаты идентификации акустических событий участниками двух групп.

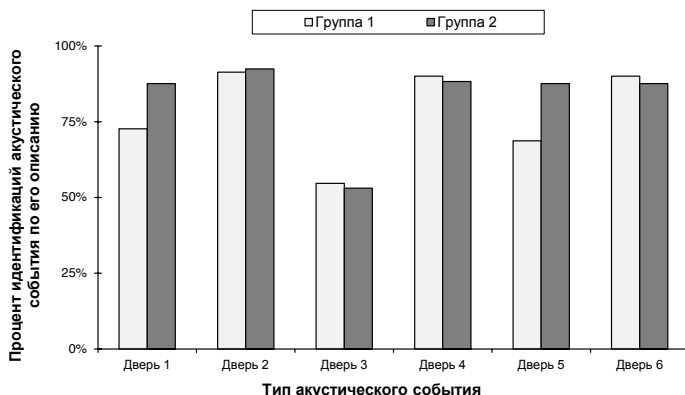


Рис. 6.13. Относительное количество правильных identifications акустических событий по их вербальному портрету, полученное в двух независимых группах участников: группа 1 – вербальные портреты, содержащие 6 характеристик; группа 2 – вербальные портреты, содержащие 4 характеристики (Носуленко, Самойленко, 2016)

Как видно из рисунка, общий уровень правильных identifications не уменьшился с сокращением количества характеристик в описании акустического события. Более того, для двух звуков («дверь 1» и «дверь 5») этот показатель оказался значимо выше ($p < 0,005$, Mann–Whitney Rank Sum Test) для вербальных портретов, содержащих только четыре характеристики. Наименьшее число identifications в обеих группах касается звука «дверь 3». Именно этот звук, как следует из наших предыдущих исследований, в которых осуществлялась классификация исходного экспериментального материала (Parizet, Guyader, Nosulenko, 2008), является наиболее близким к двум другим звукам контекста («дверь 1», «дверь 2»).

Результаты подтверждают возможность сокращения количества характеристик в вербальном портрете события без потери его информативности для идентификации этого события. Метод такого сокращения заключается в перераспределении характеристик на основании данных: 1) о частоте использования характеристики в качестве наиболее значимой для выбора соответствия прослушиваемому звуку; 2) о количестве отнесений к данному звуку характе-

ристики, указанной при ошибочных идентификациях другого звука пары; 3) о коэффициенте оригинальности (K_o) каждой из характеристик, содержащихся в вербальном портрете звука. Такое перераспределение допускает несколько этапов уточнения содержания вербального портрета.

Таким образом, конструирование воспринимаемого качества акустических событий оказалось возможным с помощью различных характеристик, включенных в вербальный портрет. Важно, чтобы их **комбинация** отражала наиболее специфические свойства события. Для подтверждения этого положения были организованы экспериментальные исследования в двух различных социокультурных контекстах: в России и во Франции. Мы предполагали, что имея различный опыт восприятия одинаковых звуков, разные группы участников будут пользоваться разными характеристиками при их описании.

Глава 15

СОЦИОКУЛЬТУРНАЯ СПЕЦИФИКА ВОСПРИНИМАЕМОГО КАЧЕСТВА АКУСТИЧЕСКОГО СОБЫТИЯ

В исследованиях использовались те же акустические события, которые описаны выше. Эти шумы закрывающихся автомобильных дверей являются естественным элементом окружения в обоих контекстах. Однако мы ожидали, что вербальная интерпретация субъективно значимых свойств воспринимаемых шумов будет различаться, учитывая языковые различия и разный опыт использования автомобиля у живущих в этих контекстах людей. Результаты исследования опубликованы совместно с нашими французскими партнерами (Носуленко, Париже, Самойленко, 2014, 2016; Nosulenko, Parizet, Samoilenko, 2014). Здесь дадим краткое обобщение этих работ.

Экспериментальное исследование должно было ответить на следующие вопросы:

- Как различается воспринимаемое качество одних и тех же акустических событий у людей, находящихся в разных социокультурных контекстах?
- Могут ли люди, живущие в одном социокультурном контексте, идентифицировать акустическое событие по описаниям людей, живущих в другом социокультурном контексте?

Экспериментальное исследование проводилось параллельно в двух лабораториях: в Лаборатории познавательных процессов и математической психологии Института психологии РАН (г. Москва) и в Лаборатории вибраций и акустики (LVA) Национального центра прикладных исследований Франции (г. Лион).

В двух исследовательских центрах было проведено несколько экспериментов с независимыми выборками. Сначала были получены вербальные описания, на базе которых строились вербальные порт-

реты тестируемых шумов на русском и французском языках. Каждый из «русских» вербальных портретов был переведен на французский язык и наоборот. В эксперименте II оценивалась возможность идентификации акустических событий по их вербальным портретам.

В первой серии эксперимента II проверялась возможность идентификации шумов по их «оригинальным» вербальным портретам (франкоговорящим участникам предъявлялись портреты, построенные по описаниям, сделанным на французском языке, а русскоговорящим участникам, соответственно, на русском языке). Во второй серии эксперимента II участникам предъявлялись вербальные портреты-«переводы»: русским участникам – описания, сделанные французскими участниками, и наоборот.

На рисунке 6.14 дана общая схема дизайна экспериментального исследования.



Рис. 6.14. Дизайн экспериментального исследования с независимыми выборками (Носуленко, Паризе, Самойленко, 2014)

Процедура эксперимента I представлена в предыдущем разделе. Там же дано описание вербальных портретов, построенных по вербализациям русских участников. Аналогичная процедура использовалась и для построения вербальных портретов на французском языке. В эксперименте участвовали 11 французских слушателей (6 женщин и 5 мужчин).

Из текстов, полученных в экспериментах с французскими участниками, было выделено 1315 вербальных единиц (120 вербальных единиц на участника). Значимыми для дифференциации акустических событий, с точки зрения их воспринимаемого качества, оказались 14 семантических групп, объединяющих более 90% продуцированных вербальных единиц. Эти семантические группы были использованы для построения вербальных портретов. Учитывались данные только тех семантических групп, для которых нормализованные частоты употребления дескрипторов противоположной направленности (например, «закрывается быстро» и «закрывается медленно») значимо ($p \leq 0,05$) различаются. Для целей второго эксперимента (идентификация акустических событий по их вербальным портретам) количество характеристик в вербальном портрете было сокращено сначала до шести, а затем, после предварительных экспериментов, оказалось возможным сократить их до четырех, поскольку результаты показали достаточную информативность таких вербальных портретов (см. главу 14).

В эксперименте II использовались те же пары шумов, что и в эксперименте I. Участники прослушивали каждую пару шумов и одновременно могли видеть на экране вербальный портрет одного из сравниваемых шумов. Им предлагалось выбрать, какой из прослушанных шумов лучше соответствует представленному описанию. Количество прослушиваний не ограничивалось. Регистрировались ответы участников относительно выбора соответствия шума описанию и количество прослушиваний каждой пары шумов.

В первой серии эксперимента II участвовали 27 французских слушателей (8 женщин и 19 мужчин) и 31 русский (16 женщин и 15 мужчин). Во второй серии – 28 французских слушателей (7 женщин и 21 мужчина) и 24 русских (13 женщин и 11 мужчин).

Таким образом, в эксперименте II были получены данные четырех независимых групп участников:

- **группа 1 – французские** слушатели (первая серия эксперимента); идентификация акустических событий по отношению к вербальным портретам, построенным по данным вербализаций **французских** участников («оригинал»);
- **группа 2 – русские** слушатели (вторая серия эксперимента); идентификация акустических событий по отношению к вербальным портретам, построенным по данным вербализаций **французских** участников («перевод»);
- **группа 3 – русские** слушатели (первая серия эксперимента); идентификация акустических событий по отношению к вер-

бальным портретам, построенным по данным вербализаций **русских** участников («оригинал»);

- **группа 4 – французские** слушатели (вторая серия эксперимента); идентификация акустических событий по отношению к вербальным портретам, построенным по данным вербализаций **русских** участников («перевод»).

Результаты эксперимента I

В таблице 6.5 представлены вербальные портреты всех шумов, построенных на базе вербализаций русских и французских участников.

Дескрипторы представлены в порядке их значимости. Портреты, соответствующие вербализациям французских участников, да-

Таблица 6.5
Вербальные портреты тестируемых шумов

Шум	Русские участники	Французские участники
Дверь 1	Закрывается мягче Закрывается с глухим звуком Закрывается тише Дверь хорошо закрылась	Закрывается тише Звук лучше амортизирован Нет металлических призвуков Дверь хорошо закрылась
Дверь 2	Закрывается с шумом воздуха Закрывается с глухим звуком Звук цельный (не двойной) Закрывается мягче	Машина хорошего класса Более четкий звук Звук цельный (не двойной) Более тяжелая дверь
Дверь 3	Звук цельный (не двойной) Более четкий звук Закрывается жестко Дверь хорошей иномарки	Закрывается с глухим звуком Закрывается с низким звуком Более тяжелая дверь Звук лучше амортизирован
Дверь 4	Закрывается с двойным стуком Закрылась не до конца Дверь разболтана Закрывается жестко	Закрылась не до конца Закрывается с двойным стуком Менее четкий звук Более вибрирующий звук
Дверь 5	Дверь дешевых «Жигулей» Слышны металлические призвуки Закрывается жестко Дверь разболтана	Закрывается громче Машина низкого класса Дверь разболтана Закрывается с более высоким звуком
Дверь 6	Металлические призвуки Закрывается с клацаньем Шум двери звонкий Закрывается быстрее	Металлические призвуки Закрывается с более высоким звуком Закрывается быстрее Более легкая дверь

ны в переводе на русский язык так, как они использовались во второй серии эксперимента II с русскими участниками. Дескрипторы с очевидно сходными значениями в двух языках («громкий», «глухой», «металлический» и т. п.) в переводе были представлены в терминах, которые применялись на языке перевода. Например, если один из звуков был описан французскими участниками как «Нет уверенности, что дверь закрылась до конца», а русскими участниками как «Ощущение, что дверь откроется, после того как ее закрыли», то только одна из версий (первая) выбиралась для перевода с французского на русский и наоборот.

В таблице 6.5 жирным шрифтом выделены дескрипторы с одинаковым значением для двух групп участников. Для некоторых характеристик, имеющих определенную культурную специфику, мы совместно с французскими партнерами искали наиболее близкий эквивалент. Например, для русских участников термин «хорошая иномарка» употреблялся для обозначения более высокого качества по отношению к продукции отечественных производителей (в противоположность термину «старые „Жигули“»). В случае французской версии этот термин переводился как «машина высокого класса».

Хорошо заметны различия в синтетических описаниях, построенных по данным русских и французских участников. Шумы 1, 4 и 6 описаны в двух группах достаточно сходно: две характеристики одинакового значения (жирный шрифт) и две характеристики относительно близкие («закрывается мягче» — «звук лучше амортизирован»; «дверь разболтана» — «более вибрирующий звук» и т. п.). В то же время нет никакого соответствия в русских и французских описаниях для шума двери 3.

Для сравнения вербальных портретов с точки зрения их информационной значимости мы также использовали количественный показатель, названный коэффициентом оригинальности (K_o) характеристики, который вычисляется как обратная величина количества вербальных портретов (N_i), в которых встречается характеристика i : $K_o_i = 1/N_i$. Средняя величина K_o_i дескрипторов некоторого вербального портрета позволяет оценить общую оригинальность этого портрета (K_o).

В таблице 6.6 можно сравнить вербальные портреты в соответствии с их общей оригинальностью (Nosulenko, Parizet, Samoilenko, 2014).

В целом оригинальность вербальных портретов, построенных по данным русских участников, оказалась ниже оригинальности французских вербальных портретов (за исключением шума 6). Это

Таблица 6.6Коэффициенты оригинальности (К_о) вербальных портретов

	Русские участники	Французские участники
К _о портрета шума 1	0,75	0,80
К _о портрета шума 2	0,63	0,80
К _о портрета шума 3	0,71	0,67
К _о портрета шума 4	0,71	1,00
К _о портрета шума 5	0,58	0,80
К _о портрета шума 6	0,88	0,80

может привести к более высокой неопределенности при сравнении и идентификации шумов. Например, в вербальных портретах шума 1–2 в русских описаниях имеется две одинаковых характеристики («*мягкий*» и «*глухой*»), а во французских описаниях – ни одной.

Мы вернемся к этим данным при анализе результатов эксперимента II.

Результаты эксперимента II

В результате статистического анализа для каждого из шести шумов определялись относительные частоты правильных идентификаций по отношению к их вербальным портретам (Id_n) по формуле: $Id_n = N_n / Np_n$, где N_n – количество выборов соответствия шума n его вербальному портрету (p_n), а Np_n – количество пар шумов, при предъявлении которых демонстрировался вербальный портрет p_n .

В целом средняя величина правильных идентификаций всех шести шумов превышает 80% для каждой из четырех экспериментальных ситуаций. Другими словами, вербальные описания тестируемых шумов позволяют слушателям хорошо узнавать соответствующие шумы.

Однако идентификация оказалась неодинаковой для разных шумов. В первой серии эксперимента ее величина варьирует от 56% (дверь 3) до 96% (дверь 2) у русских участников и от 58% (дверь 3) до 93% (двери 4 и 6) у французских участников. Во второй серии (перевод), соответственно, от 67% (дверь 3) до 96% (дверь 4) у русских и от 56% (дверь 3) до 95% (дверь 4) у французских участников. При этом, несмотря на разное содержание вербальных портретов, построенных по вербализациям русских и французских участников

(см. таблицу 6.5), значимых различий между показателями идентификации шумов по этим портретам обнаружено не было.

Следует отметить относительно слабую идентификацию шума двери 3 в сравнении с шумами других дверей. Это различие значимо для всех групп участников ($p < 0,001$, Mann–Whitney Rank Sum Test). Как следует из таблицы 6.6, вербальные портреты этого шума характеризуются наименьшим коэффициентом оригинальности (K_o) как для русских, так и для французских описаний. Данные о количестве прослушиваний этого шума также свидетельствуют о трудности его идентификации. Например, русские участники при предъявлении портрета 3 слушали каждую пару в среднем 3,24 раза, а при предъявлении других портретов – 2,42 раза. Аналогичная тенденция отмечается у других участников: 3,69 раза при предъявлении портрета 3 и 2,98 раза при предъявлении других портретов.

Во второй серии эксперимента Прусским участникам предъявлялись вербальные портреты, сделанные в эксперименте I по данным французских участников (в переводе на русский язык), и, наоборот, французские участники искали соответствие шумов портретам, построенным по русским данным (в переводе на французский язык).

Учитывая существенные различия в вербальных портретах, построенных по данным французских и русских участников (см. таблицу 6.5), представляется интересным сравнить их информационную значимость для русских и французских слушателей. Другими словами, вопрос состоит в следующем: насколько описания, сделанные французскими слушателями, позволяют французам и русским распознавать соответствующие звуки, и, наоборот, как эти звуки распознаются по русским вербальным портретам. Рисунки 6.15–6.16 позволяют сравнить показатели идентификации акустических событий русскими и французскими участниками по их «оригинальным» портретам и по портретам-«переводам».

Различия между идентификацией шумов по разным типам описаний («оригинал» и «перевод») оказались незначимыми. Это подтверждает, что все вербальные портреты содержат информацию, достаточную для распознавания шумов.

Интерес представляет более детальный анализ ответов участников при идентификации звука двери 3. Вербальные портреты этого звука ассоциируются одновременно с несколькими акустическими событиями, что приводит к значительному числу перепутываний. Наибольшее количество таких перепутываний относится к звукам дверей 1 и 2 (от 12% до 25%). Отметим, что данные эксперимента на свободную классификацию показали наибольшую бли-

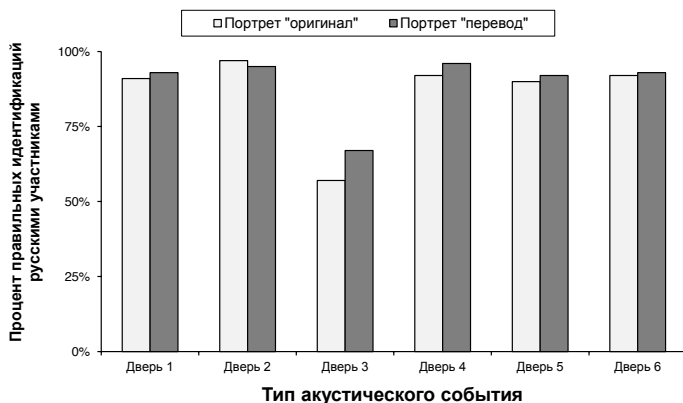


Рис. 6.15. Идентификация звуков русскими участниками по описаниям, сделанным русскими и французскими слушателями (Носуленко, Париже, Самойленко, 2014)

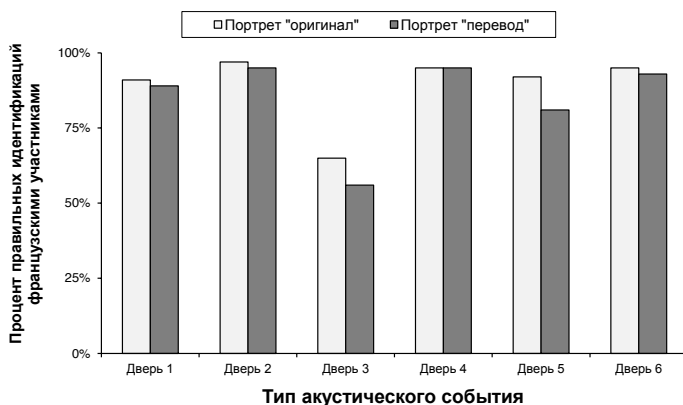


Рис. 6.16. Идентификация звуков французскими участниками по описаниям, сделанным русскими и французскими слушателями (Носуленко, Париже, Самойленко, 2014)

зость звука 3 к звукам 1 и 2 (Parizet, Guyader, Nosulenko, 2008). Практически отсутствуют перепутывания этого акустического события с событием 4 (менее 2%).

Распределение перепутываний акустического события 3 с событиями 5 и 6 оказалось неодинаковым в разных группах участников. Так, вербальные портреты звука 3, сделанные по французским описаниям, практически не ассоциировались французскими участ-

никами с акустическими событиями 5 и 6, в то время как русские вербальные портреты в переводе перепутывались с этими звуками относительно часто ($p < 0,005$, Mann–Whitney Rank Sum Test).

Такие же значимые различия обнаруживаются и в группе русских участников, для которых эти вербальные портреты являлись «оригиналами», а данные французских описаний предъявлялись в переводе: в случае французских вербальных портретов было меньше перепутываний. Можно заключить, что описания шума 3, сделанные русскими участниками, являются менее информативными по сравнению с французскими описаниями. Этот вывод подтверждают данные о наиболее значимых характеристиках вербального портрета (напомним, что участников просили указать характеристику портрета, которая оказалась самой важной для выбора соответствующего шума). В русском вербальном портрете шума 3 нет ни одной характеристики, которая значимо выделялась бы среди правильных и ложных выборов шума в паре. В то же время при идентификации по французским портретам обнаруживаются две характеристики, которые чаще ассоциируются с правильными ответами, чем с ошибочными ($p < 0,01$, Mann–Whitney Rank Sum Test). В группе французских участников (портрет-«оригинал») это характеристики «закрывается с низким звуком» и «более тяжелая дверь». А в группе русских участников («перевод») значимыми оказались характеристики «закрывается с глухим звуком» и «более тяжелая дверь».

Что касается значимых характеристик вербальных портретов других акустических событий, то они представлены в таблицах 6.7–

Таблица 6.7
Значимые дескрипторы ($p < 0,01$)
в вербализациях русских участников

Шум	Указаны русскими участниками (по «оригиналу»)	Указаны французскими участниками (по «переводу»)
1	Закрывается мягче Закрывается тише	Закрывается мягче Закрывается тише
2	Закрывается с шумом воздуха Закрывается мягче	Звук цельный (не двойной) Закрывается мягче
4	Закрывается с двойным стуком Закрылась не до конца	Закрывается с двойным стуком Закрылась не до конца
5	Дверь дешевых «Жигулей» Закрывается жестко	Закрывается жестко
6	Закрывается с клацаньем	Закрывается с клацаньем

Таблица 6.8

Значимые дескрипторы ($p < 0,01$)
в вербализациях французских участников

Шум	Указаны русскими участниками (по «переводу»)	Указаны французскими участниками (по «оригиналу»)
1	Закрывается тише	Закрывается тише Звук лучше амортизирован
2	Звук цельный (не двойной) Более тяжелая дверь	Более четкий звук Звук цельный (не двойной)
4	Закрылась не до конца Закрывается с двойным стуком	Закрылась не до конца Закрывается с двойным стуком
5	Закрывается громче	Закрывается громче
6	Металлические призвуки	Металлические призвуки

6.8. По отношению к таблице 6.5, в них остались только те характеристики, которые чаще всего отмечались при правильных идентификациях соответствующего шума.

Можно констатировать существование некоторой совокупности характеристик, позволяющей идентифицировать шум. В ряде случаев оказывается достаточно всего одной характеристики. Разными участниками эта совокупность может быть составлена из разных дескрипторов. Например, дескриптор шума 5 «*Закрывается громче*» является значимым для русских и для французских участников (таблица 6.8). Но дескриптор «*Дверь дешевых „Жигулей“*» (таблица 6.7) оказывается культурно специфичным только для русских участников (при переводе на французский был использован дескриптор «*Дверь старой „Лады“*»).

В заключение отметим, что основная цель этого экспериментального исследования состояла в проверке возможности и условий сохранения, воспроизведения и передачи между людьми субъективно значимых характеристик акустических событий (составляющих их воспринимаемого качества). Был использован метод анализа свободных вербализаций, протестированный во многих академических и прикладных исследованиях. Этот метод позволяет строить для сравниваемых событий вербальные портреты, в которых интегрирована совокупность дескрипторов, характеризующих событие с точки зрения воспринимающего индивида (эмпирический референт воспринимаемого качества события).

Для достижения этой цели было организовано несколько экспериментов. Вначале было необходимо получить вербализации для по-

строения типовых дескрипторов для каждого акустического события. Затем мы сократили количество дескрипторов таким образом, чтобы оставались только наиболее значимые. Эти дескрипторы были объединены для каждого акустического события в вербальных портретах. И наконец, полученные вербальные портреты были предложены слушателям для определения их соответствия описанным акустическим событиям. В действительности речь шла о воспроизведении содержания воспринимаемого качества звука, сформированного у одной группы участников (в эксперименте на сравнение и свободное описание акустических событий) другой группе участников (в эксперименте на идентификацию акустических событий).

Эксперименты были организованы параллельно в двух странах – России и Франции. Такой межкультурный акцент был важен для понимания того, насколько построенные нашим методом вербальные портреты являются обобщенными и насколько возможен перевод содержания воспринимаемого качества акустического события с одного языка на другой. Результаты показали, что дескрипторы шумов, выработанные в одной группе участников, позволяют другим участникам эти шумы идентифицировать. Иначе говоря, информация, заключенная в вербальном портрете некоторого звука, оказывается достаточной для передачи воспринимаемого качества звука между людьми. Главный вывод заключается в том, что метод свободной вербализации дает инструмент для выявления наиболее значимых характеристик звука без необходимости предлагать слушателю некоторый список категорий. Перевод вербального портрета с русского на французский и наоборот в целом не меняет его информационного содержания: показатели правильной идентификации звуков в группах, использующих «оригинальные» портреты и портреты-«переводы», оказались относительно близкими.

Раздел 7

СОХРАНЕНИЕ И РЕКОНСТРУКЦИЯ ЗВУКОВОЙ СПЕЦИФИКИ ЕСТЕСТВЕННОЙ СРЕДЫ

Поставленная нами цель сохранения и реконструкции акустической среды как культурного наследия разделяется на три основных задачи. **Первая задача** касается вопросов «копирования» акустических событий; технологически это связано с использованием средств звукозаписи и с акустическими измерениями характеристик звука. **Вторая задача** заключается в обеспечении возможностей воспроизведения сохраненных таким образом акустических событий. Здесь речь идет о моделировании акустической среды или, другими словами, о создании виртуальной реальности, воспроизводящей свойства исходных акустических событий. Как было показано в разделах 3–4, эта задача не сводится к простому «воспроизведению» акустических характеристик записанных звуков. Необходимо учесть изменение ситуации и условий прослушивания, произошедших как во времени, так и в пространстве. Этим определяется **третья задача**: «копирование» и «воспроизведение» восприятий акустического окружения людьми, живущими в изучаемой среде (в воссоздаваемой реальности прошлого, в настоящем или в прогнозируемой среде будущего). Эти восприятия составляют вполне определенные элементы жизни людей, определяемые не только свойствами среды, но и конкретной жизненной ситуацией (Барабанщиков, 2002; Барабанщиков, Носуленко, 2004).

Именно наличием такой третьей задачи сохранения и реконструкции акустических событий характеризуется специфика нашего подхода, направленного на **психологическую реконструкцию акустической среды**. Комплексное решение этих трех задач делает скопированные акустические события действительным культурным наследием, в котором сохранены не только акустические свойства,

но и «восприятия» этих свойств людьми определенной эпохи, определенного места и социокультурного контекста. Теоретическую и методологическую базу психологической реконструкции составляет парадигма воспринимаемого качества событий естественной среды (Носуленко, 2004, 2006, 2007). Эта конструктивистская парадигма направлена на выявление тех субъективных качеств окружающей среды, которые являются наиболее значимыми для структурирования человеком знаний о среде и для формирования его опыта взаимодействия со средой (Петренко, 2002). А последующая передача этого опыта другим людям и является «психологической реконструкцией» субъективно значимых качеств окружающей среды (Носуленко, 2007, 2016).

В предыдущих разделах было показано, как инструментарий парадигмы воспринимаемого качества помогает выделить совокупность отличительных признаков акустического события, определяющих его специфику, т. е. решить задачу психологической реконструкции конкретного события. Ниже дается пример построения физической модели акустического события, определение параметров которой направляется данными о составляющих его воспринимаемого качества, выявленных в процессе вербальной коммуникации.

Рассмотрим также кратко некоторые примеры других исследований, направленных на сохранение и реконструкцию естественной акустической среды. Большинство таких исследований связано с архивированием физических «слепков» акустической среды, т. е. с решением первых двух выделенных нами задач: записи и воспроизведения звука. Решение третьей задачи («архивирование» воспринимаемых качеств акустических событий) редко оказывается связанным с первыми двумя, фокусируясь главным образом на оценках аффективного воздействия звука. Интерес представляют также работы по определению и изучению звуковой идентичности конкретных мест и ситуаций окружающей среды. Ведь если акустические события оказываются связанными с конкретным местом жизненного пространства человека, то можно говорить о звуковой идентичности этого места. В таком же направлении движутся и некоторые идеи физической реконструкции реальных пространств: воссоздание звуковых источников, присутствующих именно этому пространству.

Глава 16

СОХРАНЕНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ЗВУКА³

Как было показано во втором разделе книги, возможности дифференциации акустических событий естественного окружения человека по типам звуковых источников весьма ограничены. Для целей анализа звуковых ландшафтов сохранение образцов акустических событий предполагает их реальное «копирование» с помощью новейших средств звукозаписи, а не измерение их физических параметров. Вместе с тем в определенных практических ситуациях попытки построения физической модели на основе измерений может оказаться необходимым. Такая задача установления связи между измеряемыми параметрами события и составляющими его воспринимаемого качества возникает при необходимости дать разработчику техники, функционирование которой сопровождается соответствующим звуком, информацию о восприятии этого звука потребителем в том виде, чтобы разработчик мог выбрать способы необходимых изменений устройства и приблизить его характеристики к ожиданиям потребителя. Дадим один из примеров поиска системы объективно воспринимаемых параметров сложного звука (построения физической модели звука), которые будут соответствовать системе субъективно значимых характеристик звука (его воспринимаемому качеству).

В комплексном экспериментальном исследовании изучалось восприятие шумов автомобильного двигателя. Моделировалась ситуация автомобиля, стоящего в пробке, где чувствительность водите-

3 При подготовке этой главы использованы материалы книги В. Н. Носуленко «Психофизика восприятия естественной среды» (Носуленко, 2007, с. 210–214).

ля к некомфортным воздействиям особо высока (Носуленко, 2007; Носуленко, Паризе, 2002; Nosulenko, Parizet, Samoynenko, 1998, 2000; Parizet, Nosulenko, 1999). Использовались шумы семи 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.

На основании полученных записей были сформированы 7 звуковых событий, длительностью 7 секунд каждое. Компьютерная программа составляла затем пары этих шумов и предъявляла их в случайном порядке слушателям. Порядок предъявления выбирался таким образом, чтобы максимально отдалить два последовательных предъявления одного и того же шума.

В начале эксперимента участнику предъявлялась вся совокупность семи шумов. Затем ему говорили, что речь идет о шумах внутри дизельного автомобиля, работающего в режиме холостого хода. Участник 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 трех пар звуков для адаптации, ему последовательно предъявлялись 21 пара звуков для сравнения и оценки. Участник мог прослушать каждую пару столько раз, сколько считал нужным для того, чтобы выполнить поставленные ему задачи. Среди этих задач было: 1) выбрать в каждой паре предпочтение одному из звуков, 2) оценить по заданной шкале различие между звуками в паре, 3) устно описать сходство и различие сравниваемых звуков, а также аргументировать выбор предпочтения.

Участник 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 автомобиля с работающим двигателем). Всего в экспериментах участвовало 72 человека.

Материалы экспериментов были сгруппированы в единой базе данных, а в результате вербального анализа были построены вербальные портреты каждого из акустических событий (так же как в исследованиях, описанных ранее). База данных, сформированная в результате экспериментов, содержит не только сведения о суждениях испытуемых (вербализации, предпочтения и т. п.), но и всевозмож-

ную 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 акустических параметров, соответствующих каждому из семи тестируемых шумов. Эта информация была предоставлена специалистами отдела акустических измерений фирмы Рено (Nosulenko, Parizet, Samoilenko, 1998, 2000). 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 участники (21 пара, комбинации из семи типов шумов), были вычислены различия в значениях каждого из 16 параметров, итого 336 величин. Аналогично была посчитана разница между нормализованными значениями F_i , характеризующими использование испытуемыми категории значимых признаков шумов (данные вербальных портретов, см. главу 8). Такой расчет был проведен для каждой пары сравниваемых звуков и отдельно для каждого из 72 участников. 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 кГц 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 «клатанье», специфичное для предмета «автомобиль с дизельным двигателем». Ощущение «клатанья» оказалось связано сразу с несколькими акустическими параметрами. Здесь даны примеры двух из полученных зависимостей. Первая зависимость касается величины отношения между низкими и высокими частотами (НЧ/ВЧ): чем выше эта величина, тем более заметен субъективный эффект «клатанья» двигателя ($r=0,88$, $p<0,0001$). На рисунке 7.1 представлена дисперсионная диаграмма, связывающая субъективный и акустический параметры.

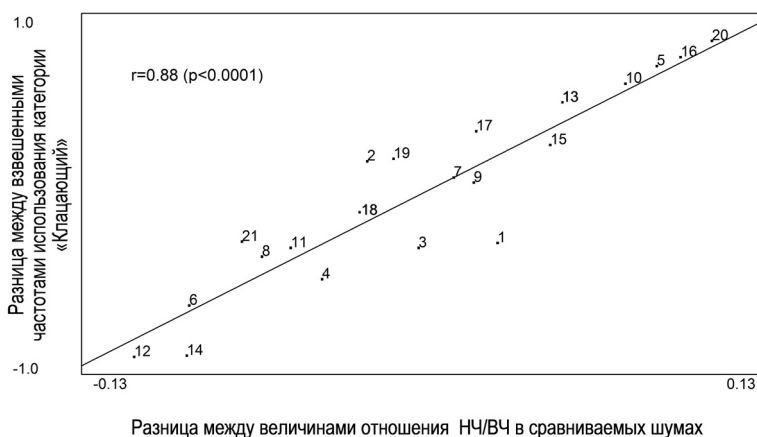


Рис. 7.1. Дисперсионная диаграмма, связывающая субъективную характеристику «клатанящий» и акустический параметр «отношение НЧ/ВЧ» (Носуленко, 2007)

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 «клатанья», различается обязательно по всему набору выявленных акустических параметров. Если же сравниваемые шумы значительно 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 (см. разделы 2–3). Эти физические модели не учитывают значимости отдельных параметров для восприятия и не показывают их взаимозависимости. 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 уже отмечалось во втором разделе книги, необходимо переходить к иным принципам (или подходам) по-

строения физических моделей, нежели 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 (2002, 2007), 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.

Глава 17

АРХИВИРОВАНИЕ ЗВУКОВ

Создание звукового архива предполагает не только запись отдельных фрагментов акустической среды, но и разработку системы классификации записанных звуков, а также выработку некоторых общих требований к техническому обеспечению условий записи и хранения звуков. То есть подразумевается не только сбор образцов звучания, но и целая система документирования, свойственная любому архиву (Чое, Ко, 2015). Например, задача архивирования звукового ландшафта оказывается очень сложной из-за того, что звуковой ландшафт зависит от конкретного места и времени, а также обусловлен культурными, социальными, историческими, политическими и эстетическими особенностями окружения. Окружающая нас акустическая среда состоит из разнообразных звуковых источников, каждый из которых создает отдельное акустическое событие, имеет собственную историю и собственное значение для слушателя. А значит, архивирование акустической среды связано не только с акустическими событиями, но и с различными аспектами развития общества. Это предполагает поиск и сохранение других видов материалов, связанных с конкретным местом и временем.

Отдельного внимания заслуживает область изучения, документирования и реконструкции звуковой среды по материалам литературных произведений. Ведь предложенный метод вербального анализа, позволяющий психологическую реконструкцию воспринимаемого качества акустических событий, может быть применен и к текстам художественной литературы. А она дает богатейший материал художественных образов, характеризующих жизненные контексты, исторические события, коммуникативные ситуации и т. д., необходимые для психологического описания реконструируемых

событий акустической среды. Проиллюстрируем это несколькими примерами.

В романе «Война и Мир» Л. Н. Толстой использует звуковой образ для описания опустевшей, в ожидании войск Наполеона, Москвы. Писатель сравнивает обычный, «живой» город с ситуацией, где Москва «была пуста, как пуст бывает домирающий, обезматочивший улей. <...> На стук пчеловода в стенку больного улья вместо прежнего, мгновенного, дружного ответа, шипенья десятков тысяч пчел, грозно поджимающих зад и быстрым боем крыльев производящих этот воздушный жизненный звук, — ему отвечают разрозненные жужжания, гулко раздающиеся в разных местах пустого улья. <...> Нет больше того ровного и тихого звука, трепетанья труда, подобного звуку кипенья, а слышится нескладный, разрозненный шум беспорядка» (Толстой, 1958, с. 341).

Или несколько примеров из «Бегущей по волнам» А. Грина.

«Было пустынно и тихо. Звуки города сливались в один монотонный неясный шум, подобный шуму отдаленного едущего экипажа; вблизи меня — плеск воды и тихое поскрипывание каната единственно отмечали тишину» (Грин, 1965, с. 11).

«Стон ударов по железу набрасывался со всех концов зрелища; грохот паровых молотов, цикады маленьких молотков, пронзительный визг пил, обморочное дребезжание подвод — все это, если слушать, не разделяя звуков, составляло один крик» (там же, с. 32).

Для звукового дизайнера даже такие краткие фрагменты описания звуков дают возможность смоделировать акустические события, создающие соответствующий образ «живого» или «умирающего» улья, или звук «тишины» на берегу моря, или припортового «крика».

Наряду с текстами художественной литературы, данные о составе акустической среды могут получены при анализе сохранившихся визуальных источников, произведений живописи, а также научных материалов из областей акустики, экологии, психологии, антропологии и т. д. То есть архивирование звука должно быть междисциплинарным, а значит с необходимостью возникает задача терминологической унификации.

Все эти вопросы мы так или иначе уже поднимали в этой книге. Каждый из них заслуживает более глубокого анализа и составляет содержание отдельного проекта. В рамках нашей книги мы не можем погружаться так глубоко. Дадим только несколько примеров широкого применения новых технологий для создания звуковых архивов, помня о существовании в интернете тысяч звуковых баз, в которых сохранены и по-своему классифицированы звукозаписи самых раз-

ных источников (естественных и смоделированных). Не будем забывать и о многочисленных коллекциях звуковых эффектов, применяемых в кино и массмедиа.

Развитие современных информационно-коммуникационных технологий способствовало реализации многочисленных исследовательских и социальных проектов в области архивирования звуков или озвучивания музейных экспонатов. Многие из них перечислены в работе С. Х. Чо и Й. М. Ко (Choe, Ko, 2015).

Одним из масштабных проектов является звуковой архив Британской библиотеки (British Library Sound Archive), который содержит более 90000 записей различных звуков человеческого окружения и природной среды, музыкальных произведений и разговорных слов. Записи предварительно классифицированы, и система позволяет осуществлять поиск по различным направлениям, включая конкретное содержание и территориальную локализацию источника. Это проект направлен на постоянное пополнение и аннотирование содержания архива. Его дальнейшее развитие предполагает обеспечить открытый доступ к звуковой базе данных, материал которой будет приспособлен для целей научных исследований⁴.

В рамках другого проекта (Freesound) также создана интерактивная коллекция звуковых событий⁵. Система позволяет пользователю прослушивать желаемые звуки с помощью предъявляемых тэгов, а также делиться ими с другими пользователями в интерактивном режиме. Таким образом, возможен анализ значимости отдельных образцов звуков для конкретных групп слушателей. Разработчики системы ожидают, что она будет востребована исследователями звуковой среды и предполагают адаптировать для этих целей открытую базу звуковых данных.

Большое распространение получили так называемые карты звуковой среды⁶. Многочисленные онлайн ресурсы дают пользователю возможность навигации по различным территориям и слушать в интерактивном режиме звуковую среду, характерную для выбранного места. Например, можно прослушать звуковые ландшафты разных регионов мира. При этом карта предоставляет возможность выбрать конкретную географическую точку и прослушать типичные звуки (например, пение птиц рядом с автомобильной трассой в конкретном итальянском городе). В качестве примера можно привести ин-

4 <https://sounds.bl.uk>

5 <http://freesound.org>

6 <http://www.worldlisteningproject.org>; <http://www.nysoundmap.org>; <http://www.worldlisteningproject.org>; <http://barcelona.freesound.org>

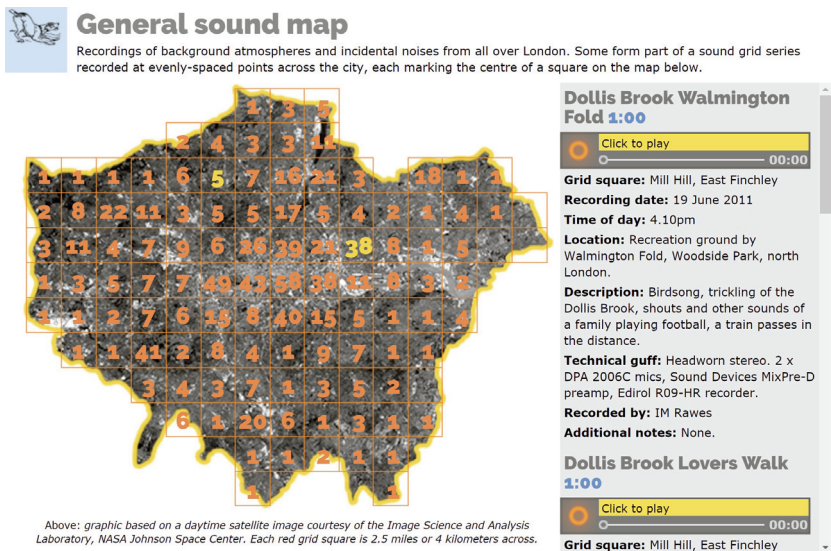


Рис. 7.2. Интерактивная звуковая карта Лондона (<http://www.soundsurvey.org.uk>)



Рис. 7.3. Интерактивная звуковая карта Нового Орлеана (<http://www.opensoundneworleans.com/core>)

терактивные карты звуков Лондона, Сеула, Барселоны, Нью-Йорка и многие другие.

Например, на карте Лондона выделены разные секторы размером 4×4 км. Щелкнув мышкой по определенному сектору, можно прослушать стереофонические записи звуков, наиболее характерных для этого места. При этом дается описание ситуации, в которой осуществлена запись (рисунок 7.2).

На рисунке 7.3 представлена интерактивная звуковая карта города Новый Орлеан. Медийный проект Open Sound New Orleans приглашает жителей города комментировать их реальную жизнь звуками. Для участия в проекте они должны регулярно производить записи звуков или голосов, которые они сами выбирают, считая их значимыми для жизни в этом месте. Другой тип участия заключается в выполнении заказов на запись звуков в определенном месте и в определенное время. Участниками могут быть как отдельные индивиды, так и организации или группы. Они обеспечиваются необходимой звукозаписывающей аппаратурой и обучаются пользоваться ею так, чтобы они сами могли добавлять сделанные записи в карту звуков города.

Участники могут делиться записями между собой, а в рамках условий заключенного договора введенные в систему образцы звуков могут быть использованы, включая редактирование, другими слушателями.

Главная задача проекта — сделать максимально доступными широкому кругу слушателей аутентичные звуки и голоса Нового Орлеана. Разработчики стремятся показать звуки города такими, какими их можно услышать, оказавшись в выбранном месте или двигаясь через эти места. Слушатель узнает, что за звуки создают те или иные действия, какими звуками обогащается городская среда во время того или иного праздничного мероприятия и т. д. Таким образом, карта звуков города отражает и компоненты социокультурного контекста окружения. Это помогает каждому участнику лучше понять особенности акустической среды города. Работа по наполнению карты новыми образцами звуков является, как считают авторы проекта, простым способом передать собственный опыт другим, обменяться индивидуальными представлениями о городе и тем самым целенаправленно участвовать в формировании общей культуры Нового Орлеана.

Аналогичные задачи в той или иной степени решают и другие проекты создания баз звуковых данных или картирования звуков. Однако во многих случаях эти электронные ресурсы мало подходят для использования в целях реконструкции звукового ландшафта. В первую очередь потому, что остается открытым сам вопрос, мо-

жет ли такой архив звукового ландшафта представлять реальность, записи которой он сохраняет? Здесь, конечно, снова возникает задача реконструкции содержания воспринимаемого качества записанных событий в том виде, в котором оно могло быть в момент и в ситуации записи этих событий. Как было показано выше, именно в этом состоит специфика психологической реконструкции. А такая «копия» воспринимаемого качества в этих звуковых базах отсутствует.

Частично эти вопросы решаются в исследованиях звуковых ландшафтов с точки зрения их эмоционального восприятия (Craig, Кнох, Moore, 2014; Davies et al., 2009). Ключевой аспект таких исследований касается анализа позитивного или негативного восприятия звуков окружающей среды. Такой подход позволяет классифицировать звуки по основанию направленности их воздействия на слушателя и мог бы быть применен для сопровождения баз звуковых данных, однако он не дает возможности определения иерархии субъективных качеств, определяющих то или иное отношение человека к звуку.

Другое ограничение касается способов записи и воспроизведения сохраненных звуков. В работах по реконструкции звуковых ландшафтов внимание акцентируется на необходимости творческой обработки записанных звуков, прибегая к возможностям виртуальной реальности (Чоэ, Ко, 2015). Речь идет о тех проблемах, которые возникают при использовании современных технологий преобразования звука. Мы их подробно рассмотрели в разделе 4. Ведь современные технологии вносят не только изменения в характеристики записанного звука, определяемые техническими факторами. Как на этапе записи, так и на этапе воспроизведения они предполагают участие многочисленных субъектов, вносящих собственные представления в окончательный продукт, предлагаемый слушателю. В результате воспринимаемое качество исходного события, возникающее у слушателя, оказывается зависимым от воспринимаемых качеств, на основании которых разработчик звуковой техники определял ее параметры, звукорежиссер формировал звуковую картину, а инженер создавал соответствующую акустику (Носуленко, 1988, 2013).

Мы уже отмечали (раздел 2), что в процессе реконструкции акустического события, при воспроизведении «сохраненного» звука важной задачей является восстановление предметной идентификации источника акустического события. А такое системное свойство слухового восприятия, как предметность, определяется прежде всего пространственно-временными характеристиками восприни-

маемого события. То есть при конструировании звуков необходимо воссоздать пространственно-временную структуру исходного акустического события. Именно этим обеспечиваются условия сохранения «естественности» звука и возможность создания «эффекта присутствия» при его прослушивании. Очевидно, что вопросы создания «естественного» звука и его воспроизведения с «эффектом присутствия» так или иначе определяются качеством и содержанием соответствующей звукозаписи. Как мы уже показывали, перспективным направлением является создание базы исходных звуков с использованием бинауральной записи, поскольку существующие звуковые базы содержат в основном монофонический, а в лучшем случае – стереофонический материал (Высочил, Носуленко, 2017). Сохранение эффекта присутствия при создании звукового архива, обеспечение предметной идентификации источников записанных звуков являются необходимыми условиями для сохранения тех составляющих воспринимаемого качества звучания, которые ответственны за сохранение идентичности конкретных мест и ситуаций окружающей среды.

Глава 18

ЗВУКОВАЯ ИДЕНТИЧНОСТЬ

Говоря о звуковой идентичности города, П. Амфу определяет ее как совокупность звуковых характеристик, присущих некоторому месту, кварталу или городу. Конкретно, это совокупность звуков, благодаря которым город дает ощущение, что он остается идентичным самому себе — как в реальности, так и в воображении (Amphoux, 2003). Это одновременно совокупность звуков, которые позволяют его узнать, другими словами — идентифицировать, и, как следствие, отличить от других городов. Это еще и обычные звуки, которые проникают в повседневную жизнь и по которым житель идентифицирует самого себя.

Звуковая идентичность города или другого жизненного пространства зависит от множества индивидуальных оценок, которые часто спрятаны глубоко в памяти и не всегда осознаются. И неважно, считаем ли мы эти оценки объективными или субъективными, именно их необходимо выделить, собрать и сопоставить, чтобы мало-помалу реконструировать те субъективные и объективные факторы, которые определяют звуковую идентичность пространства. В этом смысле речь идет о воспринимаемом качестве акустического события, содержание которого необходимо контролировать при «сохранении» акустической среды, а также на получение которого направлена задача ее реконструкции. Важнейшей функцией взаимодействия человека с акустической средой является формирование ее звуковой идентичности. Упомянув взаимодействие, мы с необходимостью затрагиваем социокультурный аспект: звуковая среда определяет общую культуру живущих в этой среде людей, а культура влияет на характеристики звуковой среды, которые эти люди формируют и видоизменяют. Получаемый таким образом звуковой

ландшафт составляет неотъемлемую часть культурного ландшафта и «оказывается одной из основных культурных доминант» (Андреева, 2004, с. 106). Соответственно, основные проблемы исследования так или иначе касаются вопросов выявления пространств, которые относительно одинаково звучат для живущих в этих пространствах людей, и которые наделяют конкретное место идентичностью.

Р. М. Шейфер (Schaffer, 1979) называет возникновение элементов звуковой идентичности созданием «звуковых маркеров» определенных мест жизненного пространства. Такие маркеры определяют звуковую идентичность конкретного места, времени или события, свойственную некоторой общности людей («акустическому сообществу»). У этих людей содержание воспринимаемого качества окружающей среды оказывается относительно близким, что позволяет членам сообщества легко коммуницировать относительно происходящего. Общий опыт взаимодействия со средой и, как следствие, общее воспринимаемое качество среды и определяют принадлежность к определенному «акустическому сообществу».

С позиций идентичности дает свое определение звукового ландшафта Е. А. Крехалева, определяя его как «пространственно-временной комплекс природных и/или антропогенных звуков, являющихся материально-духовными знаками определенной территории и создающих звуковой образ данной территории» (Крехалева, 2015, с. 40). «За каждым звуком, составляющим этот образ, стоит определенный смысл, некое знание, имевшее большое значение для наших предков, являвшееся условием существования, а иногда и выживания» (там же, с. 139). Если рассмотреть эти дефиниции с позиций нашего подхода, то речь идет о воспринимаемом качестве акустической среды, в содержании которого отражаются пространственно-временные признаки среды, а также опыт взаимодействия человека со средой и эмоционально-личностное отношение человека к этой среде (Носуленко, 2007).

Таким образом, задача сохранения и реконструкции наиболее значимых составляющих акустической среды, связана с работой по двум направлениям. Во-первых, необходимо установить состав акустических событий звуковой среды и установить содержание воспринимаемого качества этих событий, т. е. выявить признаки, характеризующие звуковую идентичность определенных звуковых пространств, конкретных звуковых ландшафтов, а также условия в которых совокупность этих признаков оказывается стабильной (время, место и т. д.). Во-вторых, характеристика идентичности не может быть полной без нахождения той группы людей, того «акустического сообщест-

ва», для которого именно эта характеристика будет репрезентативной. Другими словами, звуковая идентичность является культурно специфичной и характеризует акустическую среду в определенном месте и в определенное время.

Например, звуки закрывающихся автомобильных дверей, результаты исследования которых были представлены в предыдущих разделах, оказались в определенной мере общими маркерами для французских и русских участников. У этих слушателей воспринимаемые качества разных звуков были достаточно близкими — настолько, что описания, сделанные в одном «акустическом сообществе» оказались достаточными, чтобы слушатели другого «акустического сообщества» узнали эти звуки. Этот вывод справедлив в целом для группы. Однако более детальный анализ выявил определенную культурную специфику в восприятии акустических событий. Так, термин «дверь дешевых *«„Жигулей“»*», позволяющий русским участникам однозначно узнавать соответствующий звук, для французских слушателей был понятен только в форме «дверь старой *«„Лады“»*». И то только для участников в возрасте старше 50 лет. Если рассматривать этот результат в контексте задач историко-культурной реконструкции, то один из выводов может касаться того, что в эпоху, которую застали более пожилые участники исследования, в акустической среде данного региона Франции существовали похожие звуки (существовали автомобили «Лада»), тогда как для современной акустической среды этого региона такие звуки не репрезентативны. То есть используемая в наших экспериментах запись звука является «слепком» акустического события, которое присутствовало в звуковом ландшафте данного места в прошлом, но отсутствует в настоящем. Это реконструированный «музейный экспонат» акустического события. Следует отметить, что в действительности эта запись относилась к другой марке автомобиля (среди используемых для записи автомобилей не было ни «Жигулей», ни «Лад»), в котором отсутствовали исходные дверные уплотнители (Parizet, Guyader, Nosulenko, 2008).

Вопросы идентичности нашего звукового окружения могут рассматриваться на самых различных уровнях, от предметного содержания конкретного звукового события, до идентичности отдельной территории, пространства, ситуации. Более того, одно и то же событие может идентифицироваться по-разному в разное время суток или в разное время года. Например, красивое и наиболее интенсивное пение птиц будет характеризовать чаще всего раннее летнее утро или вечер. А если иметь в виду исторический контекст, то справедливо будет говорить о звуковой идентичности исторической эпохи. Таким

образом, события акустической среды, звуковой ландшафт не только представляют собой слепки акустических явлений, но и позволяют интерпретировать социальные, культурные и исторические события.

Показателем историко-культурной идентичности звукового пространства может быть и такое его качество, как тишина. Как отмечает А. Корбин (Corbin, 2016), тишина — это не просто отсутствие шума. Она живет в нас как представление, культивируемое в веках писателями, мыслителями, учеными. Тишина как условие созерцания, мечтания, личное место, где возникают идеи, откуда исходит слово. В свое время монахи изобрели множество способов, чтобы превознести тишину, вплоть до картезианцев, соблюдающих обет молчания. Философы и романисты показывали, что мир и природа не тщетное отвлечение. Но на границе 1950-х тишина потеряла свою ценность, а гипермедиатизация XXI в. дала нам что угодно, кроме возможности «слышать себя», что изменило даже структуру личности. Корбин призывает нас заново открыть тишину и приглашает восстановить ее историю. Ведь тишина — это не полное отсутствие акустического воздействия, что при наличии воздушной атмосферы невозможно теоретически. Это присутствие таких звуков, к которым нужно (и хочется) прислушиваться, и отсутствие «невыносимой тишины», такой, например, как в безэховой камере, где нет естественного фона звуковых отражений. Учитывая все возрастающую редкость пространств и ситуаций, в которых еще можно послушать «звуки тишины», важно предпринять особые усилия для решения задачи идентификации и сохранения таких пространств.

Глубокий анализ разных аспектов звуковой идентичности дан в работе Крехалева (2015), где рассмотрены историко-культурные особенности звукового ландшафта Русского Севера. Автор показывает, что звуковым символом локальной идентичности этого региона был колокольный звон, где колокола персонализированы и каждый из них обладает неповторимым личностным голосом. Колокольный звон мог объединять людей в молитве и духовном порыве. «Как явление бесписьменной культуры колокольный звон издревле воспроизводился звонарями „по преданию“, в рамках храмовой традиции, и достиг вершин искусства церковного призыва» (Крехалева, 2015, с. 105). «Колокольный звон входит в русский культурный код. Он дает возможность русскому человеку ощутить и сохранить свою идентичность на фоне профанической цивилизации» (там же, с. 119).

Проблема выделения в акустической среде тех событий, которые наделяют идентичностью определенное место жизненного пространства, является ключевой при изучении городских звуко-

вых ландшафтов (Amphoux, 1997, 2003). Эта проблема так или иначе связана с дифференциацией воспринимаемого качества звуков города, сформированного у его жителей и у людей, для которых среда данного города не является привычной. Такие исследования нацелены как на определение критериев комфортности городского пространства, так и на сохранение специфики звучащих пространств для отдельных «акустических сообществ». Анализ составляющих воспринимаемого качества, совокупностью которых обусловлена звуковая идентичность конкретного места, необходим также для определения путей реконструкции акустического пространства, чтобы восстановить свойства идентичности, измененные или утерянные в результате трансформаций городского ландшафта.

В этом контексте можно говорить о «конструировании идентичности» звукового ландшафта. Речь идет об изменениях среды, специально направленных на создание определенного воспринимаемого качества акустических событий у постоянных жителей или у посетителей данной местности. Результатом таких изменений должно стать такое звучание, которое сделает конкретное место узнаваемым всеми. Так, «звучание» светофора перед пешеходным переходом, исходно разработанное для помощи слепым, стало общим маркером пешеходного перехода для большинства европейских городов и для большинства людей, как живущих в этих городах, так и являющихся их гостями.

Существенную роль в наделении определенных мест качествами звуковой идентичности, в ее конструировании, сыграли технологии записи, воспроизведения и преобразования звука. Они позволяют усиливать малослышимые звуки или создавать звуки, незнакомые ранее, для большего привлечения внимания и тем самым для последующего их узнавания. Показательным примером такого акустического синтеза является разработка звукового идентификатора для Национальной компании железных дорог Франции (SNCF). Руководством фирмы была поставлена задача создать привлекательный звуковой образ бренда, который характеризовался бы хорошей узнаваемостью и запоминаемостью (Carron, 2016). В результате многочисленных исследований было синтезировано звучание, в котором сочетается музыка и голос. Тестирование показало, что созданное звучание хорошо выделяется на фоне шума, характерного для вокзалов или движущегося поезда. Как показали опросы и различные эксперименты, это звучание отличается своей уникальностью, оно хорошо ассоциируется с образом компании и вызывает у людей эмоциональную привязанность к бренду.

Задача изучения звуковой идентичности окружающей среды с неизбежностью требует анализа ее полимодальности. Особенно, когда речь идет об акустической среде, состав которой отличается многообразием источников происхождения звуков и особенностями пространства, в котором эти звуки распространяются, отражаются и поглощаются. Обычно в таких исследованиях проводится анализ взаимодействия зрительной и слуховой сенсорных модальностей при формировании воспринимаемого качества окружающей среды. Современные медийные технологии дают широкие возможности для мультимодальной реконструкции.

Примером такого применения аудиовизуальных технологий является проект HАUP1 «HyperAmbiotopes Urbains Participatifs» (Woloszyn, Suner, 2016), в задачи которого входила реконструкция звуковых ландшафтов города. В рамках этого проекта была реализована мультимедийная система, позволяющая воспроизводить в интерактивном режиме звуковые ландшафты некоторой территории. Презентация соединяет в едином комплексе звуковую и зрительную информацию и предъявляет пользователю городского пространства различные элементы окружения, помогая ему структурировать воспринимаемое качество среды в соответствии с индивидуальным перцептивным опытом. Это интерактивное устройство дает пользователю возможность реконструировать и симулировать звуки, интегрируя их с панорамным изображением визуально воспринимаемого пейзажа. Слушатель «погружается» в мультимодальную среду, в которой он сам управляет акустическими компонентами при помощи тактильных сенсоров, реконструируя общую атмосферу, которая в его воспринимаемом качестве связана с предъявляемыми зрительными элементами ландшафта, становясь единым звуко-визуальным событием. В каком-то смысле система работает как «невербальный опросник» относительно окружающей человека среды. Она предлагает участникам сконструировать звуковой ландшафт так, как им представляется в естественной ситуации, соответствующей зрительно предъявляемому изображению.

Разработчики проекта использовали относительно простую классификацию источников звука, в соответствии с которой слушатель мог создавать акустические события города. Эти источники распределялись в три группы. В первую группу входили люди, которые продуцировали различные звуки (разговоры, звуки шагов и т. д.). Вторую группу составляли различные транспортные средства (автомобили, мотоциклы и т. д.). И наконец, в третью группу вошли источники, продуцирующие различные сигналы (сирены, клаксоны

и т. д.). Каждое из акустических событий могло быть сформировано пользователем в двух вариантах. Один из них позволял выбрать тип звука и «привязать» его к определенному месту визуальной сцены. Это вариант формирования статического источника звука. Другой вариант характеризовался возможностью указать еще и траекторию движения выбранного источника звука – это формирование динамического акустического события.

Созданная мультимедийная система дает пользователю возможность создавать «текстуру» звуковой сцены. Для этого в одном месте помещается сразу несколько событий (голоса людей, пение птиц и т. д.), которые могут одновременно или по отдельности появляться и исчезать. Можно также создать совокупность звуковых элементов и заставить их двигаться в пространстве по общей траектории и в одном направлении (например, голос человека и звуки шагов). Авторы уделяют особое внимание такой пространственной конфигурации конструируемой звуковой сцены, считая создание динамической текстуры акустической среды важнейшим условием приближения звуковой атмосферы к естественной ситуации.

Разработчики системы показывают многочисленные возможности ее применения для научного анализа. Например, данные о динамическом управлении акустическими событиями звукового пространства говорят о признаках наделения этого пространства идентичностью. Анализ звуковых источников, которые характеризуют идентичность конкретного места, выводит на описание специфических действий, выполняемых в этом месте людьми, и применений объектов, находящихся на этом месте. Пространственная иллюстрация звуковых событий, связанных с городской активностью, позволяет локализовать и позиционировать значимые акустические элементы в процессе благоустройства территории. Другое применение мультимедийной системы касается улучшения слышимости и распознавания некоторых важных сигналов (оповещения, речевые сообщения, сигналы тревоги и т. д.) на фоне окружающего шума. И наконец, предлагаемая система позволяет манипулировать культурными, историографическими или археологическими данными пространственного распределения звуковых источников. Это необходимо для решения задач реконструкции или сохранения культурного наследия звуковых ландшафтов в виде, характерном для настоящей действительности, для прошлого или для ожидаемого будущего.

Другой пример использования медийных технологий для моделирования ситуаций восприятия звуковых ландшафтов пока-

зан в работе С. Р. Пэйн и др. (Payne, Nordh, Hassan, 2015), где изучались особенности воздействия на человека звуков городских парков. В экспериментах 83 участникам предъявлялись видеофрагменты, показывающие парк с точки зрения прогуливающегося или сидящего на одном месте индивида. Одновременно воспроизводились шумы парка, варьирующиеся от полного отсутствия звука до сильного (три градации). Также после эпизода прогулки по парку участникам исследования демонстрировались сцены вне парка. Участники оценивали свое отношение к качеству звукового ландшафта, заполняя опросник, в котором давались варианты суждений (Payne, 2013). Например, *«этот звуковой ландшафт великолепен»* или *«это место дает возможность скрыться от нежелательных раздражений»*. В результате анализа полученных данных были определены уровни шумов и типы звуковых источников парка, характеризующие условия отдыха или вызывающие эффект раздражения. Было показано, что для определения роли акустического ландшафта в обеспечении общего комфорта посетителей парка необходима оценка целостного полимодального воздействия среды.

Глава 19

АРХЕОЛОГИЧЕСКАЯ РЕКОНСТРУКЦИЯ ЗВУКОВЫХ ЛАНДШАФТОВ

Современные аудиовизуальные технологии находят широкое применение в разнообразных задачах реконструкции звуков естественной акустической среды, в том числе звуков прошлого. В этом контексте даже возникло понятие «археология звукового ландшафта» (Pardoen, 2017). Эта новая ветвь социальных и гуманитарных наук идет корнями к исследованиям М. Шейфера и его концепции звуковой экологии, а также к исследованиям исторического и культурного контекста восприятия звуковых ландшафтов (Corbin, 1994, 2016). Осознание специфики звуковых ландшафтов в нашей среде дополняется работой Ж.-П. Гюттона (Gutton, 2000). В настоящее время это направление исследований получило такие мультимедийные технологии, которые позволяют перейти в экспериментальную фазу и приступить к реконструкции истории на научных основаниях.

«Археологическое» исследование предполагает поиск звуковых следов прошлого, которые замаскированы более современным фоном или исчезли во времени. Найденная информация подвергается затем восстановлению, так же как это делается с письменными или визуальными объектами. Речь идет о создании виртуальной модели, которая, не являясь точной копией в естественнонаучном (физическом или акустическом) смысле, позволяет показать события в терминах, соответствующих состоянию науки того времени, и проследить их развитие вплоть до наших времен. То есть это восстановление возможной повседневной реальности прошлого с помощью научно обоснованных методов.

«Археологическими» данными звуковой реальности могут быть самые разнообразные источники. Это и литературные произведения, описывающие звуковой ландшафт прошлого с точки зрения ге-

роя, воспринимающего звуки конкретного места окружающей среды. Это и сведения о составе обнаруженных при археологических изысканиях объектов, которые могли являться источниками звука или которые говорят об особенностях распространения звука в данной местности (отражение, поглощение звука и т. д.). Произведения живописи также «рассказывают» о пространствах, в которых распространялся звук. Разумеется, для реконструкции звуковой среды прошлого полезны, например, знания о составе флоры и фауны в данной местности. Или сведения о культурных особенностях людей, проживавших в то время в этой местности. Эти особенности могут касаться, в частности, способов акустического взаимодействия и общения (вспомним пример звуковой среды города Неаполя). Археологические раскопки дают сведения о типе строений и о материалах, которые были использованы при строительстве зданий, а значит, характеризуют общую акустическую обстановку места.

Описывая специфику «археологического» подхода к реконструированию звуковых ландшафтов, М. Пардоен (Pardoen, 2017) отмечает прежде всего его междисциплинарность (тесная связь между общественными, гуманитарными, естественными и техническими науками). Его главная амбиция — оценка и сохранение культурного наследия через человеческое восприятие. При этом задача собственно «археологической» реконструкции среды подразумевает восстановление звука в составе мультимодальных событий. То есть предлагается создавать такие презентации, которые будут восприниматься по разным сенсорным каналам и в первую очередь — путем взаимодействия слуха и зрения. По мнению автора, такое исследование позволит выйти на новые и разноплановые способы виртуального представления материала и будет способствовать созданию новых средств воспроизведения звука, создания расширенной реальности.

Научные задачи археологии звуковых ландшафтов отличаются от задач звукового дизайна (sound design), направленного прежде всего на художественное конструирование акустической среды и создание шумовых эффектов (для кино, театра и т. д.). На первом этапе результаты работ в этой области будут востребованы разнообразными музеями в плане «звукового сопровождения» экспонатов, которое, как показывает Пардоен, является в настоящее время абсолютно неудовлетворительным. Задача музеев или архивных служб, заключающаяся в сохранении культурного наследия, не всегда четко определяет необходимость использовать данные о восприятии в качестве отправной точки. Как правило, возникает идея внедрить в экспозицию мультимедийную часть с целью оживить презентацию

богатых музейных коллекций. Однако в эпоху, когда внедрение новых технологий в любой сфере так или иначе предполагает воздействие на восприятие, это перцептивное измерение с необходимостью затрагивает и вопросы сохранения наследия. Будь это реконструкция городских ландшафтов, пространства внутренних помещений или музыкального инструмента, проблемы остаются общими. Реконструкция или создание звуковых ландшафтов прошлого с самого начала ставят фундаментальные вопросы. Можно ли «услышать» это прошлое? Как реконструировать и сделать «слышимыми» источники звука того времени? В чем заключаются трудности и ограничения такой реконструкции? О каких материалах идет речь? Где граница между деятельностью дизайнера-художника-композитора и деятельностью исследователя? Как от задач звукового дизайна перейти к реконструкции реального исторического ландшафта? Как интерпретировать понятия, касающиеся восприятия так, чтобы они стали понятными широкой публике? Какой публике? Ставя эти вопросы, автор отмечает, что археологическая реконструкция может касаться только тех звуков, которые хотя бы частично дожили до нашего времени, может быть в измененной форме. Если какой-то звук или связанная с этим звуком профессия исчезли, то они вряд ли могут быть достаточно точно воссозданы.

Решая задачу такой реконструкции, разработчик становится одновременно звуковым дизайнером и историком. Он должен быть креативным, оказавшись в области звуковой композиции и музыкального творчества, и в то же время его компетенции должны быть достаточны, чтобы понять и учесть социокультурные особенности воссоздаваемой эпохи. Этот весьма специфический запрос, который в сущности является запросом сохранения нематериального наследия, уже не может удовлетворить «простое» звуковое сопровождение.

В действительности для музыканта или звукоинженера такая работа непривычна. Ведь для них практически недоступны оригинальные источники, которые звучали до 1870 г. Отсюда — задача «услышать прошлое» предполагает поиск таких звуковых следов, которые сохранились в литературных (книги, газеты, журналы и т. д.) или графических источниках. Только после анализа этих опосредованных упоминаний о звуках прошлого можно попытаться найти современные аналоги источников этих звуков, реконструировать их и записать их звучания. Затем встает задача восстановить интерпретацию этого звука (воспринимаемого качества звучания этого источника), которая могла бы быть характерной для слушателя той эпохи. Ясно, что такая интерпретация не может представлять эмоциональную

оценку современного музыканта, а потребует нарратива историка и литературоведа, а также анализа других специалистов в области социальных и гуманитарных наук. Воссозданная таким образом звуковая среда должна направлять воображение посетителя инсталляции таким образом, чтобы он мог, оставаясь свободным в своих индивидуальных эмоциях, воспринять контекст исторических ситуаций, ощутить историческую реальность, т. е. открыть действительную ценность этого культурного наследия.

Пардоен (Pardoен, 2017) дает примеры такой археологической реконструкции. Ее реализация предполагает, по словам автора, две фазы «сбора акустического урожая».

Первая касается анализа разнородных источников информации, которые в большинстве своем представляют разнообразные тексты и визуальные объекты. Ранее эта работа осуществлялась кустарно, вручную. Современные технологии обеспечивают возможности получения информации от множественных источников – таких, которые позволяют автоматизировать анализ текстов (Text-Mining), а также поиск и обработку документальных изображений (Data Mining). Результатом анализа этой информации являются экспериментальные протоколы записи («консервации») звуковых объектов. При этом может производиться запись звуков реальной акустической среды, которые, по данным анализа, могут считаться «следами» прошлого, сохранившимися до нашего времени.

Вторая фаза заключается в объединении сформированных звуковых событий с объектами, которые эти события должны сопровождать. Здесь необходима работа звукоинженера в сотрудничестве с аналитиками проекта. Восстанавливаемая звуковая среда должна восприниматься как звучание реконструируемого объекта (в соответствии с полученными историческими данными). Она может принимать разные формы – в зависимости от того, с каким материалом работают: пространство, видео-иллюстрация или макет/копия воссоздаваемого объекта. Принимая разные формы, эта часть работ по реконструкции может заимствовать мультимедийные технологии, применяемые, например, в кино или при создании видеоигр. При этом достигаемые технические результаты могут сильно различаться, поскольку реконструкция имеет целью воссоздать, если использовать нашу терминологию, соответствующее воспринимаемое качество объекта или события. А это, как мы показали, не всегда предполагает полное соответствие характеристик «вторичного» (воссоздаваемого) и «первичного» (исходного) звуковых полей (см. разделы 2 и 6).

Такой подход был реализован в проекте Bretez II⁷, описание которого также дано в работе М. Пардоен (Pardoen, 2017). Целью этого проекта было воссоздание звукового ландшафта Парижа XVIII в. Он основан на результатах анализа эмпирических данных в соответствии с экспериментальной методологией, описанной выше.

По сути, в работе Пардоен речь идет о построении «физической модели» акустической среды прошлого по данным множества доступных источников. Причем не модели, описывающей структуру и свойства некоторой реальности теоретически (и на языке естественных наук), а в полном смысле слова представляющей **физическую реконструкцию** этой реальности. Другими словами, если необходимо воссоздать звук телеги, проезжавшей в XVIII в., то по восстановленным документам находят соответствующие материалы, строится копия телеги, находят пространства, в которых сохранены прошлые строения, восстанавливается покрытие их стен, природное окружение и т.д. Затем реконструированная телега проезжает по реконструированному месту, а сопровождающие эту реконструкцию звуки записываются с использованием новейших акустических технологий.

Отметим, что вопрос построения такой модели звука мы поднимали при обсуждении проблемы предметности и целостности слухового восприятия (см. раздел 2). Было показано, что описания свойств звука, существующие в физике и акустике, позволяют дифференцировать звуки на основании количественной представленности тех или иных параметров, однако такое разделение не выделяет их качественную специфику для человеческого восприятия (Носуленко, 1988). События повседневной жизни перманентно меняются, часто непредсказуемым образом. Их «физические модели» очень сложны, а предвидеть, какие из составляющих модели будут значимыми в изучаемой ситуации практически невозможно. Поэтому предлагалось строить физическую модель звука, используя такие его параметры, которые отражают свойства предмета, являющегося источником звука. Такими параметрами могут быть, например, размер, упругость, масса, резонансные характеристики, материал, из которого предмет изготовлен и т.д. Именно этими параметрами определяются такие свойства восприятия, как предметность и целостность. Аналогичной позиции придерживался и Е. Назайкин-

7 Примеры видеоиллюстраций, сопровождаемых реконструируемыми звуками Парижа XVIII в., представлены на сайте проекта: <https://sites.google.com/site/louisbretez>.

ский (1972), подчеркивавший важность анализа тех свойств звучания, которые позволяют слушателю определять его источник. Понятно, что для слуховой дифференциации источников звука наиболее значимыми будут его пространственные и временные признаки, определяющие пространственно-временную обособленность звукового объекта. В свойстве предметности проявляется также полимодальный характер восприятия; при этом наиболее существенной оказывается связь между слуховой и зрительной модальностью.

В результате проведенного анализа был сделан вывод, что физическая модель звука, во-первых, должна включать описание физических особенностей источника, определяющих его свойства как физического объекта, во-вторых, должна учитывать полимодальный характер восприятия, т. е. в ней необходимо отразить те качества объекта восприятия, которые, воздействуя по неслуховым сенсорным каналам, будут оказывать влияние на воспринимаемое качество звука, и, в-третьих, физическая модель звука должна учитывать и те модификации характеристик, которые имеют место при распространении звука от источника к слушателю (Носуленко, 1988, 1989).

Именно такое представление о физической модели легло в основу парадигмы воспринимаемого качества (см. раздел 5). В парадигме воспринимаемого качества отправной точкой психофизического анализа становится не «физическая модель» внешней среды, а сам воспринимающий субъект и сформированное у него воспринимаемое качество среды. В рамках этой парадигмы преодолеваются недостатки традиционной психофизики: анализ направлен не на получение зависимостей между искусственно моделируемым стимулом и соответствующими впечатлениями человека, а на установление связи между реальными объектами и событиями окружающей человека среды и воспринимаемым качеством этих объектов или событий (Носуленко, 2007). Соответственно, при организации эмпирического исследования «независимыми» переменными становятся не параметры звука, выделенные из описания «физической модели» (например, «интенсивность звука»), а объекты среды, являющиеся источниками звука (например, «автомобиль», «трактор», «соловей», «водопад» и т. д.). Меняя эти переменные, мы можем определить изменения в воспринимаемых качествах среды, происходящие у конкретного индивида или в конкретном сообществе. В этом смысле воспринимаемое качество становится зависимой переменной.

Эмпирическая реконструкция акустической среды предполагает инверсию зависимой и независимой переменных. В этом случае исходно предполагается наличие определенного набора «восприни-

маемых качеств», полученных, например, в исследованиях, проведенных в других пространствах или в другие исторические периоды, или полученных из анализа исторических документов, художественных произведений и других источников. Данными для построения архивных «воспринимаемых качеств» могут быть материалы археологических исследований, видеозаписи исторических событий, художественные свидетельства таких событий и т. д. Описание таких воспринимаемых качеств будет «независимой» переменной, а эмпирической задачей становится поиск и реконструкция «зависимых» переменных: реконструкция соответствующих объектов или синтез звучаний, восприятие которых связано с характеристиками, описанными в «независимой» переменной.

Ставя задачу подобной реконструкции акустической среды, необходимо с самого начала оценить технологическую сторону, связанную с вопросами воспроизведения звука. Мы уже говорили о технических ограничениях на характеристики звуковой техники (см. разделы 2, 4, 6), которые в наибольшей степени затрагивают пространственные свойства звукового поля, как раз те, от которых зависят предметные качества в восприятии звуковых событий. Как уже отмечалось, «эффект присутствия» наиболее реален при использовании бинауральной записи. Естественно, что разработка технических принципов реконструкции акустических пространств должна осуществляться в сотрудничестве с представителями инженерных наук.

В следующих разделах будут затронуты вопросы еще более глубокого погружения в прошлое с целью реконструкции звуков давно минувших эпох по материалам изучения эволюции слуха ископаемых организмов.

Раздел 8

О ВОЗМОЖНОСТЯХ РЕКОНСТРУКЦИИ ПСИХИКИ ОРГАНИЗМОВ МИНУВШИХ ЭПОХ

Исследования в области палеопсихологии до сих пор остаются глубоко периферийным, редким, если не сказать экзотическим, событием в психологической науке, время от времени напоминающим о своем существовании на стыке зоопсихологии, антропологии, археологии, этнологии и культурологии. Временной период, покрываемый этими реконструкциями, заключен между ранним антропогенезом и дописьменной историей, т. е. с исторической точки зрения в целом совпадает с аналогичным периодом, изучаемым археологией. Методом работы в этой области является реконструкция психики по следам жизнедеятельности и остаткам материальной культуры (артефактам), на основе полевых наблюдений и описаний социальных структур и отношений, образа жизни, древнейших мифов и верований в так называемых «примитивных» (в основном бесписьменных) сообществах, а также с использованием результатов исследований животных, близких к человеку биологически либо по социальной структуре групп (см., напр.: Леви-Брюль, 1999; Леви-Стросс, 1994; Поршнева, 2007; Фоули, 1990). Основным, если не единственным, предметом таких исследований является реконструкция элементов структуры архаичного мышления, выступающих по большей части в форме коллективных представлений. Относительно недавно появились палеоневрологические исследования одновременно с оригинальной авторской концепцией антропогенеза (Савельев, 2005), что поставило вопрос об инкорпорации нового знания в существующие научные представления, а также об их взаимной совместимости. В этом плане примечательны фрагменты такого синтеза в работах А. В. Маркова (Марков, 2011; Марков, Наймарк, 2014), а также В. А. Шкуратова (Шкуратов, 2015).

Реконструкции акустических событий этого временного интервала еще ждут своих исследователей. С некоторыми оговорками можно предположить, что первые шаги в этом направлении могут опираться на реконструкции несохранившихся звуковых ландшафтов исторического периода, подобно описанным выше в главе 7 (Крехалева, 2015; Pardoën, 2017)

Далее в этой книге мы сосредоточимся на другой ключевой проблеме: как вообще звуковые явления возникли в воздушной среде, которую мы, люди, разделяем со многими видами млекопитающих и других позвоночных и беспозвоночных животных, а также с растениями и неорганической природой, которые, как и мы, являются источниками, преобразователями и реципиентами звуков. Поскольку основные события, в ходе которых формировались акустические структуры, обеспечивающие производство и восприятие звука в воздушной среде, происходили сотни миллионов лет назад, временной период, покрываемый такого рода реконструкциями, совпадает со временем выхода животных из океанической среды на сушу и, следовательно, с периодом, изучаемым палеонтологией. Таким образом, предметная область «традиционной» палеопсихологии сдвигается вниз по геохронологической шкале на 300 миллионов лет.

* * *

Генезис и развитие психики в филогенетических линиях организмов, ведущих к наземным позвоночным, а от них — к высшим млекопитающим и человеку, может быть подвергнут систематическому анализу в сопоставлении с палеонтологическим материалом. Однако палеобиологами обычно реконструируются отдельные стороны поведения животных или строения сенсорных, локомоторных, нервных и других систем попутно с изучением морфогенетических изменений соответствующих органов, а психолог либо принимает таковые как данность, либо довольствуется результатами палеобиологических исследований. Психологические реконструкции, на основе которых до настоящего времени сделана основная часть заключений об эволюции психики (зоопсихология, эволюционная и сравнительная психология и ряд других), выполнены на основе наблюдения за современными животными и экспериментов с ними.

В строгом смысле слова, если принимается положение о земном и однократном происхождении жизни, то все современные животные имеют одинаковую по протяженности эволюционную историю и ни одно из них не является предком какой-либо из ныне живущих форм. С другой стороны, процессы видообразования протека-

ли по-разному в разных группах, темпы и время эволюционного становления видов имели разную протяженность, и в этом смысле они разновозрастные. Но ни один из ныне существующих видов не является предковым для других видов. Следовательно, результаты работ, в которых конкретный организм представляет, с точки зрения исследователя, определенный уровень эволюционного развития психики, нуждаются в дополнительном осмыслении и с точки зрения палеонтологической – с точки зрения представленности схожих форм организмов в геологическом прошлом, условий и характера их жизнедеятельности, в которых возникало то или иное психическое явление в ходе общего естественноисторического процесса.

Накопленные к настоящему времени сведения по естественной истории наземных позвоночных и среды их обитания, а также новые подходы к анализу данных дают некоторые материалы для реконструкции функционирования сенсорно-перцептивных и других систем, фрагментов жизнедеятельности обладавших ими организмов, их биоэкологических взаимосвязей и взаимодействий, включая взаимодействия с другими организмами и средой обитания. В частности, то, что известно об акустических структурах ископаемых наземных тетрапод (четвероногих), позволяет восстановить некоторые фрагменты картины генезиса и развития слуха и акустического поведения с момента их выхода на сушу и до появления приматов.

Глава 20

ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫЕ ОСНОВАНИЯ ПАЛЕОПСИХОЛОГИЧЕСКИХ РЕКОНСТРУКЦИЙ

Донаучная интерпретация остатков ископаемых организмов

Находки остатков ископаемых животных известны с доисторических времен. Человек использовал ископаемые кости для своих построек — жилищ и святилищ, делал из них наконечники стрел и копий, а также орудия, использовавшиеся в хозяйственной деятельности, и украшения.

Очевидно, что эти остатки воспринимались человеком практически так же, как и кости современных ему животных, служивших объектами охоты. В начале XVII в. первопроходцы российского Севера считали попадавшиеся им на побережье кости мамонтов остатками крупных морских животных, подобных китам. В фольклоре остяков и вогулов (ханты и манси) центральным персонажем которого является щука, мамонт представлен в виде огромной щуки с бивнями. Вызывая духи животных при камлании, юкагирские шаманы, наряду с духами современных медведей, оленей и других животных, призывали дух мамонта (Туголуков, 1979).

Документированные находки остатков ископаемых животных в Западной Европе, относящиеся к рубежам Средневековья и Нового времени, интерпретировались как останки мифологических существ и даже «допотопного» человека. В связи с последним была сделана одна из первых «реконструкций» — вычислен рост этого «человека», многократно превосходящий рост современных людей. Сходными по результату были и попытки воссоздания облика «драконов» — в целом они находились в соответствии с бытовавшими религиозными и мифологическими представлениями.

С возникновением биологии и геологии Нового времени естественными стали попытки дать научную интерпретацию ископаемым находкам.

Становление и развитие научных методов палеонтологических реконструкций

Одним из первых исследователей, попытавшихся дать научное обоснование методу палеонтологических реконструкций, был Ж. Кювье (Cuvier, 1823; Кювье, 1937). Работы Кювье опирались на сформулированный им принцип корреляции, или соподчинения, органов и на развивавшиеся в это же время представления о естественной системе организмов, для которой сам Кювье предложил понятие «типа». Другими словами, это направление и сам метод палеорекоkonструкций изначально строился на системно-структурных представлениях.

С работами Ж.-Б. Ламарка (1955), Ч. Лайеля и признанных основоположников эволюционизма Ч. Дарвина и Дж. Уоллеса палеонтология первой из наук восприняла эволюционную теорию. Более того, палеонтология служила основой эволюционной теории в степени даже большей, чем широко известные наблюдения над разнообразием вьюрковых птиц архипелага Галапагос, о чем свидетельствуют опубликованные дневники самого Дарвина (Darwin, 1906). Соответственно развивавшимся представлениям о филогенезе появились реконструкции, представляющие целые цепочки предков и потомков, на которых удавалось проследить генезис и эволюцию отдельных органов в составе целостных жизненных форм.

Роль палеобиологии в эволюционных построениях

Основным продуктом эволюционных построений являются филогенетические представления. Поскольку материалом для палеонтологических исследований служат морфологические остатки организмов и следов их жизнедеятельности, которые сами по себе несут информацию только о конкретном организме, для реконструкции истории филы в геологическом масштабе времени требуется еще и наличие теоретических представлений о закономерном характере эволюции (Мейен, 1978, 1984). Основным эмпирическим обобщением огромного массива эволюционно-биологической, сравнительно-биологической, эмбриологической, историко-геологической, собственно палеонтологической информации и данных других дисциплин, свидетельствующих о морфологическом разнообразии и его отличиях

в историческом плане, является принцип преемственности. Необходимо, однако, отметить, что, за редкими исключениями, процесс эволюции — слишком медленный процесс по сравнению с продолжительностью жизни любого реального наблюдателя. Поэтому мы будем иметь в виду, что эмпирические данные, на которых основан принцип преемственности, являются косвенными — в том смысле, что наблюдать процесс эволюции непосредственно чаще всего невозможно. Основанием для вывода о преемственности живых форм в истории Земли послужили системные представления: представление о всеобщей (естественной) системе живых организмов и о системном характере эволюционных процессов.

Констатация этого факта позволила А. С. Раутиану (1988) утверждать, что реконструкция филогенеза не является чисто индуктивной процедурой: целостный процесс эволюции не может быть сведен к свойствам его элементов (либо, добавим, выведен непосредственно из них).

Один из наиболее важных теоретических ходов, сделанных в осмыслении возможности интерпретировать функцию через телесную организацию, заключается в попытке связать возникновение функции с возникновением органа (системы). Принципиально такую возможность дает разработанный А. Н. Северцовым морфофункциональный подход в сочетании с предложенной им же теорией филэмбриогенеза (Северцов, 1939).

В основе обоих теоретических построений лежит свойство всех частей организма, начиная с клетки и кончая самыми сложными образованиями, в течение филогенеза меняться количественно, а также мультифункциональность каждого органа или его части, т. е. обладание несколькими активными или пассивными функциями одновременно (одна из которых может быть главной, ведущей). Сложное взаимодействие этих двух свойств в ходе филогенеза создает возможность интенсификации одной из функций, главной или второстепенной, либо нескольких сразу, причем при определенных условиях возможен перенос функции с одного органа на другой. Этот процесс обусловлен рядом факторов, в том числе в большой степени взаимодействием экзосоматических («внешних») органов со средой и экзосоматических органов с эндосоматическими («внутренними»). Ход этого процесса прослеживается на палеонтологическом материале, в сравнительных анатомических исследованиях на современных животных, а также в эмбриологических исследованиях (изучение рекапитуляций). Причем теория филэмбриогенеза позволяет сразу ограничить круг анализируемых явлений лишь одной линией: про-

слеживанием так называемых анаболических изменений — таких, при которых эволюция идет по пути надставки конечных стадий морфогенеза. При этом эволюционные изменения, происходящие путем архаллаксиса (изменения ранних стадий онтогенетического развития) или девиации (то же, но на средних стадиях), при которых рекапитуляции признаков взрослых предков у потомков не происходит, могут быть привлечены в качестве материала, свидетельствующего о расхождении или смене функций (принцип Дорна).

Естественно, что при таком подходе основную трудность представляет определение характера взаимодействия органа со средой, поскольку именно от этого зависят наши представления от том, какую именно функцию обеспечивает данный орган или система. Логически наиболее осмысленной выглядит экстраполяция нашего знания о слуховых системах ныне живущих организмов в сторону предковых форм.

Северцов (1922, 1939) одним из первых рассмотрел эволюцию психики в связи с палеонтологическими знаниями сквозь призму морфофункционального подхода и предложил классификацию, отражающую место психологических изменений в общей картине адаптаций организмов к среде: 1) наследуемые приспособления к медленным изменениям среды, включающие наследуемые изменения строения организмов и наследуемые изменения поведения без изменения строения (инстинкты и рефлексы) и 2) ненаследуемые приспособления к быстрым изменениям среды, включающие функциональные изменения строения организмов и изменения поведения по «разумному» типу. Существенной чертой этой схемы является то, что психологические адаптации включены как в группу ненаследуемых, передающихся (либо не передающихся) через научение, подражание и другие психические по своему существу процессы, так и в группу наследуемых, собственно биологических изменений. Критерием для выделения двух основных групп морфологических и психологических адаптаций служит не только наследуемость (в ее биологическом смысле) в филогенетических линиях организмов, но и темп изменений среды.

Несколько особняком стоят работы по биодинамике Н. А. Бернштейна (1947, 1999), который связывал генезис и эволюцию локомоций и других телесных движений с различными структурами нервной системы, рассматривая уровни ее организации как отражение эволюционных этапов.

Современные палеореконструкции не замыкаются на воссоздании внешнего вида и характерных поз животных. В них делаются попытки реконструировать не только эволюционные цепочки ор-

ганизмов, но и показать эволюцию отдельных систем организмов, воссоздать элементы их жизнедеятельности. Соответственно, такие реконструкции характеризуются множественностью оснований, принципов и данных, на которых они строятся.

В. ван Бергейк (Bergeijk, 1967) опирался в теоретической реконструкции слуха позвоночных на эмбриологические и физиологические данные и принципы акустики (подробнее см. ниже, глава 24). Дж. Хорнер (Хорнер, 1984) с привлечением данных по функциональной морфологии систем (локомоторной, сенсорных и т. д.), а также с использованием принципов биомеханики и палеонтологических данных по тафономии, остаткам цепочек следов и гнездовых кладок выполнил реконструкцию гнездового поведения динозавров. Дж. Остром (Ostrom, 1986) в своих реконструкциях оборонительного, пищедобывательного и социального поведения динозавров, а также ухода и спаривания опирался на общую морфологию организмов, данные Р. Александра по биодинамике (Alexander, 1976), а также на изучение функциональной морфологии челюстного аппарата и остатков следовых дорожек. Дж. Лаудер (Lauder, 1986) предпринял попытку сравнить поведенческий эпизод (захват пищи) у девяти видов рыб семейства центрархиды (лохматые окуни). Используя морфологический, нейрональный и поведенческий критерии, он обнаружил гомологическое сходство по двум из трех и одновременно по всем трем критериям у нескольких видов и предложил способ датировки происхождения такого поведения в филогенезе семейства лохматых окуней. Основываясь на собственных данных по функциональной нейроморфологии и общей и функциональной морфологии организма, а также на данных В. Нойенхуза (Nieuwenhuys, 1994) по эволюционному развитию мозга млекопитающих, С. В. Савельев и А. В. Лавров (Saveliev, Lavrov, 2001) описали фрагменты жизнедеятельности неогииенодона *Neohyaenodon horridus*, включая способ охоты, свойства зрительной и слуховой систем. Во многих работах морфофункциональные представления увязываются с эмбриогенетическими данными и со свойствами среды.

Д. Вейсхемпель (Weishampel, 1981a, b) на основе акустического анализа резонаторных полостей гадрозавров реконструировал элементы акустического поведения этих животных, а также и сами звуки. За этой работой последовал ряд других, на которые мы будем ссылаться в ходе описания палеоакустических реконструкций.

* * *

Таким образом, к концу XX–началу XXI в. формируется довольно большой массив знаний, включающих палеонтологические данные

или опосредованно опирающихся на них в качестве своего источника, на основе которых был затем предпринят ряд продуктивных попыток воссоздания жизнедеятельности ископаемых организмов, включая фрагменты психического мира вымерших животных, что позволяет говорить о становлении в недрах ряда биологических дисциплин того направления палеопсихологических исследований, которое служит основанием палеореконокструкций акустических событий на глубину времени, значительно превышающую период антропогенеза.

Несмотря на вышеизложенное, результаты естественнонаучных исследований с трудом проникают в сферу современной психологии, что может быть объяснено следующим. Палеонтология исследует не живые организмы, а их ископаемые остатки, часто фрагментарные, неполные, к тому же измененные геохимическими и геофизическими процессами, происходившими в течение тысяч и миллионов лет с момента их захоронения. Что же касается остатков мягких тканей организмов, то они сохраняются в ископаемом состоянии крайне редко, не говоря уже о жидкостях. К материалу такого рода («окаменелостям» — фоссилиям, т. е. ископаемым минерализованным остаткам организмов, а также следов жизнедеятельности организмов и другой органики) принципиально не применимы обычные, традиционные психологические методы, основанные на наблюдении за поведением и состояниями живых организмов и их изменениями в экспериментальных ситуациях. Это налагает серьезные ограничения на использование палеонтологических данных в эволюционно-психологическом исследовании. Более того, иногда дело представляется таким образом, что реконструкция естественной истории происхождения и развития психики на палеонтологическом материале вообще невозможна, как невозможна и реконструкция психики самих ископаемых организмов.

Очевидно, что этот своего рода молчаливо разделяемый исследователями агностицизм и является основной причиной, по которой данные об остатках живых организмов прошлых эпох и следах их жизнедеятельности практически не используются в современных работах по эволюции психики.

Между тем палеонтология всегда была и остается основным источником сведений об эволюции жизни на Земле в целом, о происхождении и естественной истории конкретных систематических групп живых организмов в частности. В отношении изучения хода филогенеза организмов и их подсистем палеонтологический материал не может быть восполнен никакими неонтологическими методами (Татаринов, 1988). И наоборот, организация современных систем

(например, стадо животных), может лишь очень условно свидетельствовать о том, что действительно имело место в отдаленном прошлом (Пономарев, 1999). Именно по этой причине использование палеонтологических данных в качестве свидетельств о генезисе и эволюции психики во всем многообразии ее проявлений представляет собой для психологии важнейшую, хотя и отнюдь не тривиальную задачу.

Невозможность прямого применения методов психологии к ископаемым объектам составляет только одну часть трудностей на этом пути. Существенными проблемами являются не только разрывы в палеонтологической летописи, ее принципиальная (по Дарвину) неполнота, связываемая большинством специалистов прежде всего с крайне редкой представленностью в этом материале микроэволюционных и иных быстротекущих событий, но и практически полная неразработанность, за редкими исключениями (Раутиан, 2001 и некоторые из отмеченных выше работ; Северцов, 1922; Тейяр де Шарден, 2001), представлений о психике ископаемых организмов как со стороны палеобиологических, так и со стороны психологических дисциплин. Наконец — это далекие предметные области и различие языков описания, которые, тем не менее, начинают сближаться.

При сопоставлении психологической и палеобиологической «картин мира» выявляются все новые точки соприкосновения. Во-первых, это общая тенденция к рассмотрению обеих реальностей как систем взаимодействия живого с окружением, причем характер такого взаимодействия описывается прежде всего как действие внешних причин через внутренние условия (С.Л. Рубинштейн, Б.Ф. Ломов, И.И. Шмальгаузен). Во-вторых, акцентируется также активность самих живых систем, для которых внешняя среда выступает, в свою очередь, в качестве условий жизнедеятельности (Дж.М. Болдуин, Б.Ф. Ломов, И.И. Шмальгаузен, Л.П. Татаринев). В-третьих, это собственно эволюционный принцип, согласно которому живые системы рассматриваются как изменяющиеся во времени, как продукт исторического развития (Ж.-Б. Ламарк, Ч. Дарвин). При этом, естественно, для психологии существенным оказывается онтогенетический аспект рассмотрения, а для палеонтологии — филогенетический, которые сближаются, если в эволюционной картине учитывается собственная активность живых систем (так называемая «болдуиновская эволюция»). Наконец, это принцип рекапитуляций, воспроизведения в онтогенезе основных фаз филогенеза (основной биогенетический закон — Э. Геккель).

При структурно-уровневом рассмотрении систем в аспекте их исторического развития выявляется возможность определения

функциональных уровней как этапов развития систем (таким методом пользовались, например, биолог И. И. Шмальгаузен и психолог Я. А. Пономарев). Это, с одной стороны, является основанием для сближения филогенетического и онтогенетического аспектов рассмотрения, а с другой — определяет еще одну область соприкосновения картин мира

Будучи укоренены в схожем общенаучном мировоззрении, эти принципы, однако, имеют не только формальное сходство, поскольку введены на основе рассмотрения большого массива сходного эмпирического материала. При всем различии дисциплин в целом единство принципов основано на однородности, а в указанных общих зонах — на тесном соприкосновении, а иногда даже на довольно большом взаимном перекрытии предметов исследования. Различия в исследуемых объектах (живой организм в актуальном процессе жизнедеятельности — остатки организма и следы жизнедеятельности в далеком прошлом) могут быть сняты за счет выделения в анализе конкретной системы структур, выступающих в качестве этапа в филогенетическом аспекте и функционального уровня в онтогенетическом (и/или актуалгенетическом) аспекте. Этот логический ход позволяет перейти с уровня общей картины на уровень теоретической схемы собственно палеопсихологического исследования, поскольку задает предметную область такого исследования, позволяет определить методологию, предмет конкретного исследования и объекты-источники палеопсихологических фактов.

Сформулированному подходу должна отвечать система понятий, инструментов фиксации психической феноменологии ископаемых живых систем.

Глава 21

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ И ПОНЯТИЙНЫЙ АППАРАТ ПАЛЕОПСИХОЛОГИЧЕСКИХ РЕКОНСТРУКЦИЙ

Палеопсихологический подход, как и палеонтологические реконструкции, опирается прежде всего на конкретный палеонтологический материал, на данные о конкретной ископаемой живой системе. Это сведения об организме, его строении (органы, подсистемы) и организации окружения, включая в него другие организмы и природную среду. В этом его основное отличие от других эволюционно- и сравнительно-психологических исследований.

Ископаемые материалы фиксируют в основном морфологические структуры или следы их существования. Чаще всего это отдельные кости или фрагменты костей черепов и скелетов, но встречаются также достаточно полные скелеты или их части, иногда даже в анатомическом сочленении. Реже встречаются полости в породе (как правило, заполненные), образовавшиеся при перекрытии этой породой остатков животного и повторяющие их форму. Помимо этого, иногда обнаруживают результаты жизнедеятельности животных: следы и следовые дорожки, погрызы на костях и пр. В массовых захоронениях встречаются остатки разных животных и растений, дающие представление о характере популяции и биоценоза. При отборе палеонтологического образца *in situ* документируются геологические данные о структуре, составе, и других характеристиках вмещающих пород. На основе этих материалов палеонтолог реконструирует животное, его окружение, а иногда и некоторые свойства и события природной среды. Таким образом, исходные данные для палеореконструкции — это данные о морфологии организма и его среды. Отсюда принцип опоры на конкретный палеонтологический материал предъявляет основное требование к палеопсихологической реконструкции: она должна ухватывать

структуру в единстве ее организации и функционирования в конкретных условиях.

Следующее основание подхода – это принцип системности. Как уже отмечалось, он был фактически исходным принципом структурно-морфологических и структурно-функциональных палеорекоконструкций, а к настоящему времени развился до понимания сквозной системной организации всего живого: от клетки до экосистем и биоты в целом. Кроме того, этот принцип является одним из ведущих в любом целостном психологическом построении.

Принцип собственной активности живой системы. Этот принцип попытался в конце XIX в. ввести в эволюционные представления американский психолог и дарвинист Дж. М. Болдуин (Baldwin, 1895). Согласно этому принципу, живое не является пассивной ареной действия дарвиновских факторов отбора, а, изменяя свое положение в пространстве различных условий жизнедеятельности, само подставляет себя под действие разных факторов, само выбирает их. Некоторое время в литературе встречались термины «принцип Болдуина», «эффект Болдуина», «болдуиновская эволюция», однако к концу 1920-х годов эти термины из литературы практически исчезли. В исходной формулировке данный принцип не противоречит дарвиновской теории, но лишь подчеркивает активное начало живого. Принцип активности также широко используется психологами, однако опять же – применительно к индивидуальной истории (см., например, обсуждение Ю. И. Александровым теории «эффордансов» Дж. Гибсона: Александров, 2004). В палеопсихологическом подходе этот принцип акцентирует позицию живого в коэволюционной картине.

Еще один принцип – это принцип рассмотрения систем в аспекте их естественноисторического развития, который дает возможность фиксировать функциональные уровни организации живого как этапы развития живых систем. Это также общий принцип для психологии и палеобиологии, хотя в первом случае применяется к онтогенезу (Я. А. Пономарев), а во втором – преимущественно к филогенезу (А. Н. Северцов, Н. А. Бернштейн). К нему также примыкает идея перестроек – внутрисистемных и межсистемных.

Следующий принцип – принцип коэволюции живых систем и среды. Идея коэволюции, исходно широко используемая как объяснительный принцип для моделей типа «хищник–жертва», была обобщена на все взаимодействия живых организмов с биоценозами (Моисеев, 1987; Шмальгаузен, 1938, 1964) и человека со средой (Карпинская, 1968, Моисеев, 1987, 1990). Принцип вводится частично

как дополнительный и частично как альтернативный существующим эволюционным представлениям — по крайней мере, как позволяющий строить исследование в относительной от них независимости. В палеопсихологическом подходе этот принцип требует рассмотрения любой живой системы во взаимодействии с другими живыми системами и средой, а также предполагает сохранение на достаточно длительных интервалах времени систем таких взаимодействий и сложившихся в них структур.

Согласно принципу актуализма принимается, что аналогичные жизненные формы и аналогичные структуры в аналогичных условиях функционируют аналогичным образом. Несмотря на то, что это наиболее часто (хотя не всегда осознанно) используемый принцип реконструкций, его применение требует определенной осторожности и учета различий, хотя бы и минимальных, между объектом сравнения и реконструкцией.

Ряд других принципов, общих с естественнонаучными, были упомянуты выше. Применительно к задаче палеоакустических реконструкций мы еще уточним общие принципы подхода, который будем называть палеопсихологическим.

Онтологической характеристикой живых организмов любой филогенетической линии является их непрерывная включенность во всеобщую взаимосвязь природных событий, в процессы жизни. В ходе взаимодействий со средой живая система не только изменяется (возникает, развивается, преобразуется), но и сохраняет свою природу. Каждая конкретная ситуация взаимодействия отражается живой системой как целое событие, в ходе которого меняется либо сохраняется и сам индивид, и его мир (Барабанщиков, 2000; Барабанщиков, Носуленко, 2004). Событие выражает дискретную сторону существования живого, связанную с завершенностью и целостностью.

В палеонтологической летописи живые организмы представлены цепочками предков и потомков, изменяющихся в геологических масштабах времени во взаимодействии и вместе со своей средой (коэволюция), включая другие живые системы. Векторы таких изменений несут информацию о структурах, которые возникали во взаимодействиях и посредством которых эти взаимодействия осуществлялись. Вероятно, что, по крайней мере часть таких структур, на идентификацию и описание которых прежде всего направлен палеопсихологический подход, имеет психологическую природу.

Таким образом, палеопсихологическая реконструкция имеет дело с живыми системами как существующими в геологических масштабах времени в единстве организации, функционирования (поведе-

ния, ориентировки, регуляции и т. д.) и исторического развития совместно с окружением. Это предполагает реконструкцию структур, формирующихся (актуализирующихся) в рамках конкретных событий. Поскольку живые системы изучаются как исходно «вписанные» в свое окружение, как единая с окружением система, свойства которой проявляются в событиях, исходно предполагается, что структуры характеризуются также и средой, отражают на себе ее элементы, несут информацию о событиях. Реконструкция опирается также на события другого ряда — события, реально имевшие место в естественной истории, зафиксированные в геологической летописи и представленные остатками организмов и другими палеонтологическими материалами.

Исходя из приема, с помощью которого палеонтологи избегают грубых ошибок в реконструкциях, палеопсихологический подход предполагает проверку создаваемых реконструкций с помощью гипотез, выдвигаемых на основе независимых принципов. В некоторых случаях, когда сформировавшиеся структуры сохраняются до современности в малотрансформированном виде или когда такие трансформации могут быть учтены, результаты палеопсихологического исследования могут быть подвергнуты эмпирической проверке. Объектами палеопсихологического исследования являются ископаемые организмы — на исходном уровне те самые их остатки и следы, которые изучает палеонтология. Целью палеопсихологического исследования является реконструкция психики вымершего животного, следовательно, промежуточными задачами являются реконструкция самого организма, его отдельных систем и его связей и взаимодействий с другими организмами и средой. Выявление и описание психологической феноменологии реконструированного организма является предметом исследования, а проблема генезиса и филогенетического развития его психики — эволюционной составляющей и выходом в эволюционную психологию. Временной интервал, покрываемой дисциплиной, включает период от возникновения жизни до антропогенеза. В периоде антропогенеза выделяются три крупных блока: блок человека, блок синантропных животных и блок диких животных. Собственно исторический период в предметную область палеопсихологии не входит: в интервале от начала антропогенеза до современности предметом ее интереса остаются только древнейшие психологические образования и их судьба. Это же касается и представителей других ныне живущих видов.

Как было отмечено выше, в целях создания палеопсихологических реконструкций используются методы других дисциплин, позволяю-

шие максимально полно использовать возможности, предоставленные природой в виде следов и органических остатков, для воссоздания организма и его внутренней и внешней среды. Основным, собственно палеопсихологическим методом, по необходимости является метод реконструкций. Построение палеопсихологической реконструкции опирается на палеоморфологические (обшеморфологические, морфофункциональные, физиологические, нейроморфологические) реконструкции, на данные об ископаемых ценозах и палеоэкологические данные. Используются и прямые данные, когда из них можно извлечь непосредственную информацию о реконструируемых системах организма (например, положение и ориентация глазниц как свидетельство о бинокулярном зрении, цепочка следов задних ног в отсутствие следов передних как свидетельство о бипедальной локомоции и т. п.), и ряд других данных, позволяющих строить описание предмета исследования в терминах и понятиях, используемых для описания психики современных видов (включая человека). Таким образом, метод палеопсихологических реконструкций исходно должен быть системным, позволяющим объединить разнородные и разнокачественные данные, к тому же часто весьма фрагментарные.

С учетом того, что при исследовании психики в синхроническом плане не возникала необходимость в обозначении диахронической феноменологии (в редких случаях привлекались понятия «архетипов» либо «древних пластов» психики), для детального анализа последней палеопсихология предлагает термины уровня основных понятий и единиц анализа. В принципе такие конструкторы должны быть применимы (иметь смысл) и при синхронном анализе психики. С введением диахронической составляющей и проблематики становления и развития метод приобретает черты генетического.

Поскольку предмет палеопсихологии (как, вообще говоря, и сам объект) является результатом реконструкции, причем часто вторичной, для надежности его теоретического воссоздания используется методический прием взаимной проверки независимых гипотез и/или сопоставления независимых реконструкций. Естественно, «независимость» гипотез или реконструкций одного и того же объекта всегда будет относительной, но получение сходного результата на основе разных данных и разными методами позволяет в общем случае избежать грубых ошибок.

Необходимо также учесть, что реконструируемая на основе органических остатков и следов живая система всегда конкретного уровня. Чаще всего – это организм и его отдельные системы, но также

и системы надорганизменного уровня: от группы, семьи — до экосистемы и биоты в целом. Соответственно, и предметом реконструкции всегда является конкретное проявление психического: проблематика эволюционной судьбы этого проявления — это «выход» палеопсихологии в эволюционную психологию.

Рассмотрим теперь подробнее некоторые специальные требования к методу и результату палеопсихологических реконструкций.

Первое приближение: времена событий и длительности процессов. Степень информативности объекта исследования определяется в конечном итоге возможностью получения данных о его собственных изменениях и о взаимодействиях с другими объектами. Палеонтологические объекты позволяют извлекать информацию обоих типов, но по-разному. Костяки старых животных несут следы возрастных изменений, прижизненных травм и заболеваний, следы жизнедеятельности грунтоедов и илоедов на морском дне образуются за дни и часы, цепочки следов наземных четвероногих и двуногих — за минуты и секунды. Эта группа данных свидетельствует о процессах, соизмеримых со временем жизни организма или же существенно более кратковременных. Иное дело филогенетическая линия: цепочка сменяющих друг друга предков и потомков несет информацию о морфологических изменениях, занимающих гораздо большие интервалы времени, чем жизнь отдельного индивида. Речь идет об интервалах порядка времени существования вида, рода и таксонов более высокого ранга. Поэтому следы первого типа могут быть сопоставлены с процессами, собственное время протекания которых целиком укладывается во время жизни индивида. Таковыми и являются психические процессы и состояния, как и вся остальная синхронно наблюдаемая психологическая феноменология. Следы второго типа сопоставимы с глобальными психологическими образованиями уровня систем чувственного восприятия, которые представлены в организмах морфологически — именно с ними соотносится временная размерность эволюционно-генетических преобразований психики. К образованиям такого рода относятся зрение, слух, обоняние, специальные системы рецепции (сейсмо-, термо-, электро-), а также и более специфические, «дробные» функции — бинокулярное зрение, пространственный слух и т. д., суждение о генезисе которых может быть основано на анализе динамики морфологических конфигураций, представленных в конкретной филогенетической линии. Это и составляет приоритетное направление палеопсихологических исследований.

Палеонтологический материал дает основание для суждения о времени возникновения той или иной морфологической конфигурации. Таким основанием является датировка (привязка к шкале времени) палеонтологического объекта. При морфологически выраженных сенсорных системах эта датировка является основанием и для суждения о наличии психической функции – но не обязательно о времени ее возникновения.

Второе приближение: структура и функция. Допустив соразмерность темпов морфологических и глобальных психологических перестроек в филогенезе, мы тем самым исходно сопоставили форму и функцию. Морфофункциональный подход, восходящий к работам А. Н. Северцова, отдает предпочтение (в смысле первичности) функции. Действительно, известно, что функции могут не иметь специального органа, а использовать для своей реализации некоторую ad hoc складывающуюся систему – функциональную. Известен также предложенный А. Дорном принцип множественности функций, согласно которому любой орган имеет некоторый функциональный «запас», который может быть задействован для реализации неспецифической функции – кстати, именно это послужило причиной отказа от использования формы, морфологической структуры как психологического индекса (Леонтьев, 1981). С другой стороны, в норме не известно наличие органа, тем более системы, без специфической, хотя бы и вспомогательной, функции. Это и понятно: в ходе эволюции такие нефункциональные органы (системы) быстро редуцируются. Так что А. Н. Северцов, видимо, ближе к истине, но сделанное им эмпирическое обобщение требует некоторых уточнений. Предшествование функции само по себе не является обязательным, тем более – причиной для возникновения морфологической системы или органа: необходимо анализировать каждый конкретный случай. Логическое возражение вытекает из того же принципа Дорна: функция может возникнуть как побочный продукт функционирования органа, специализированного относительно другой функции. Однако в общем случае очевидно, что появление нового органа или морфологической системы каждый раз свидетельствует о своеобразном «буквальном» варианте реализации процесса «органопроекции» (Флоренский, 1969). Другое дело, что при анализе проблемы возникновения психической функции должны быть учтены и рассмотрены как минимум три логических возможности: а) предшествование психической функции всем другим (физиологической, двигательной и т. д.) (Корочкин, 2002), б) синхронное возникновение психической и какой-либо другой функции и в) возникновение пси-

хической функции как следствие реализации побочных функциональных возможностей морфологической (физиологической и т.д.) системы/органа.

Третье приближение: представления о характере эволюционного процесса. *Замечание первое.* Современная синтетическая теория эволюции опирается на три дарвиновских фактора эволюции: изменчивость, наследственность, отбор. Источником изменчивости эта теория полагает мутагенез — спонтанные изменения в генетическом коде организма, которые наследуются, а в случае экспрессии кодируемого ими признака в фенотипе являются объектом отбора. Таким образом, при строгом понимании теоретических предписаний функция в конечном итоге оказывается результатом случайной мутации. При этом ни в какой обратной связи от функции к форме (органу, системе) и через нее к внутренней среде организма и носителю генетической информации теория не нуждается. Таким образом, получается, что ядерная ДНК является единственной структурой организма, функционирующей без обратных связей — во всяком случае, других таких структур пока не выявлено. Станным выглядело бы и объяснение возникновения целого органа или системы (часто с разнородными компонентами) с точки зрения мутагенеза — тем более, что такое эволюционное событие, как правило, сопровождается изменением многих других систем организма. Видимо, поэтому таких объяснений и нет. Кроме того, появились данные о вкладе в наследственность РНК и митохондриальной ДНК (Голубовский, 2002; Дымшиц, 2002; Корочкин, 2002), да и вообще появились попытки объяснить эволюцию без привлечения идеи мутагенеза — через изменение интервала нормального функционирования (Петрашов, 1992; Шишкин, 1988а, 1988б) и с использованием понятийного аппарата восходящей к К. Х. Уоддингтону и И. И. Шмальгаузену эпигенетической теории эволюции. Последнее особенно примечательно для психолога, так как сходные представления развивались Ж. Пиаже (см.: Харламенкова, 2004).

Замечание второе. В эволюционном процессе обычно различают собственно «прогрессивную» эволюцию и эволюционный «регресс», инволюцию, под которой понимаются относительно более редкие случаи как бы обратного процесса, хотя эволюция во многих смыслах принципиально необратима (закон Долло, см.: Габуня, 1974; Раутиан, 1988). Чтобы избежать путаницы в этом вопросе, будем использовать понятие эволюции для постепенных накопленных изменений (плавная эволюция), для скачкообразных эволюционных процессов уместнее всего использовать термин «эволюцион-

ный скачок», «революция». Процессы, направленные в «обратную» сторону, т. е. на частичную либо полную редукцию функций и органов, будем называть «инволюцией» в случае частичной редукции в связи с включением органа или функции в состав другого органа или функциональной системы и «деволюцией» — в случае, когда частичная или полная редукция приводит к утрате таксона — вымиранию вида, рода и т. д. Однако по отношению к успешности функционирования организмов, очевидно, только «регрессивные» изменения последнего типа могут расцениваться как исключительные (в смысле исключения вида из дальнейшего участия в общем эволюционном процессе), но оснований считать оба последних типа изменений чем-то существенно иным, «обратным» процессом, нет. По характеру протекания оба типа «регрессивных» изменений могут быть как постепенными, так и скачкообразными, и эта их характеристика также вполне укладывается в русло стандартных эволюционных представлений.

Замечание третье. На языке морфогенетических представлений понятие усложнения системы практически эквивалентно эволюционному прогрессу. Именно представление о морфогенезе нервной системы по типу «обрастания» новообразованиями послужило, например, Н. А. Бернштейну основанием для утверждения, что «центральная нервная система высокоразвитого позвоночного, например антропоида или человека, представляет собой геологический разрез, отображающий в сосуществовании всю историю развития нервных систем» (Бернштейн, 1997, с. 25). Несомненно, основания для такого утверждения есть, и мы не будем их анализировать. Однако палеопсихологический подход не может целиком исходить пусть даже из полного спектра данных о морфологии нервной системы человека и антропоидов, и сразу по нескольким причинам. На первой из них мы уже останавливались выше: это в любом случае будут системы современных организмов, а их морфология будет современной. Вторая связана с только что отмеченными свойствами эволюционных преобразований, куда входит и изменение или частичная утрата структур, и их полная редукция: есть, например, палеонтологические свидетельства о существовании у предков сенсорных систем, которые не представлены в линии филогенетических потомков. Кроме того, существуют функции сенсорных модальностей (например, ультразвуковая локация), в организме «высших» не представленные никак. Поэтому, несмотря на кажущуюся близость бернштейновской постановки вопроса обсуждаемому в данной статье подходу, существенным отличием последнего является стремление насколько возмож-

но уйти от априорных представлений о функционировании живых организмов и их систем, сформированных при изучении современных видов. Тем более, когда речь идет о психике: Бернштейн был, по-видимому, одним из первых исследователей, указавших на ряд переходов ведущей роли в эволюции: от эффекторики к рецепторике и далее к «центральной замыкательным системам» — психике. Однако, ни указать отрезок филогенетической линии, на котором происходили эти переходы, ни конкретную филу в первой половине XX века не удалось.

С учетом этих трех замечаний палеопсихологический метод строится независимо (по крайней мере, стремится быть нейтральным) относительно представлений о механизмах эволюции, о ее направленности и движущих силах (факторах), которые сформированы на основе изучения современных организмов или являются производными от морфологических данных того же уровня, на котором осуществляются реконструкции. Это необходимо по двум причинам: во-первых, чтобы избежать ситуации логического круга, когда выводы из аналитической процедуры уже будут заложены в исходных посылах; во-вторых, только при выполнении этого условия выводы из сравнительного рассмотрения филогенетического ряда палеопсихологических реконструкций сами будут иметь объяснительную силу в отношении самой эволюции.

Основные понятия

Исторически метод палеореконструкций сложился на основе системно-структурных представлений. На современном этапе он опирается на системные представления, включая сюда системно-генетические, системно-структурные и функциональные. Палеопсихологический подход также опирается на системные представления, поэтому понятие системы является для него отправным.

Система в палеопсихологическом подходе понимается как многомерное, иерархически организованное, развивающееся целое, функциональные элементы которого имеют общий корень и онтологически неразделимы. Это относится как к психике в целом, так и к ее компонентам и субкомпонентам, а также к образованиям, включающим психику в качестве непосредственной предпосылки или внутреннего условия (поведение, жизнедеятельность, коммуникация и т. п.) По отношению к феноменам восприятия в качестве такого целого выступает перцептивная система (Барабанщиков, 2002). Понятие системы используется также в традиционных биологических,

физиологических и психологических смыслах, обозначающих органы или части организма (например, сенсорная система, акустолатеральная система, звукопередающая система). Общий термин для индивидуальных организмов, их групп и подсистем – живая система.

Понятие **функция** используется в традиционном психологическом смысле и относится прежде всего к психическим функциям (сенсорным, мнемическим и т. п.). С соответствующими атрибутами оно используется и в других традиционных смыслах – как функция органа или системы в поведении и как физиологическая функция.

В процессе функционирования живая система соотносит свое внутреннее состояние с состоянием среды, идентифицирует потенциальные угрозы и ресурсы, дифференцирует себя от других живых систем. Соответственно, изменения среды обладают качеством референтности, сигнальности, отсылая живую систему к чему-либо, имеющему значение для ее жизнедеятельности. Благодаря подобным обстоятельствам живые существа получают возможность регулировать свое поведение, воспринимают текущие ситуации, осуществляют коммуникацию с себе подобными.

Под **структурами** в палеопсихологическом подходе подразумеваются образования, репрезентирующие устойчивую взаимосвязь живой системы со средой. В палеогенезе дифференцируются три типа структур: 1) структуры, репрезентирующие характер взаимодействия живой системы и окружения, 2) структуры, характеризующие организацию звукового ряда, и 3) структуры, отражающие организацию звукового материала живой системой.

Теоретические конструкторы, репрезентирующие структуры различных уровней организации и функционирования, выступают в качестве молярных единиц палеопсихологического анализа. Как таковые они являются основными идеализированными объектами палеопсихологического подхода. В исследовании палеогенеза акустических структур таким идеальным конструктором выступает понятие «акусма».

Событие – понятие, обозначающее относительно завершенный или длящийся эпизод из непрерывного ряда взаимодействий живых систем со своим окружением, способ включенности организма в среду. В событии обнаруживается содержание и способ функционирования систем, организуются (актуализируются) соответствующие структуры.

Палеопсихологический подход предполагает рассмотрение двух классов событий: событий, участником которых является конкретный индивид – представитель популяции (вида), и событий, специфичных для филогенетической линии.

Глава 22

ОСНОВЫ МЕТОДА ПАЛЕОПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ РЕКОНСТРУКЦИИ

При сопоставимости собственных времен и темпов двух процессов — формирования структуры и формирования функции — их относительные скорости протекания малы, поэтому, исходя из представления о преемственности в цепи предков и потомков, принимается допущение о наблюдаемости процессов образования органов и систем как свидетельств о формировании психических образований (подобно тому, как в реальном времени можно наблюдать формирование амебой «органа» для захвата добычи и интерпретировать это действие в поведенческих и психологических терминах). Задачей исследования будет реконструкция динамики построения органа (системы) относительно среды в аспекте биологически значимых событий, к которым данная система принципиально чувствительна (как правило, внешней среды, но, возможно, и внутренней, если предмет изучения проприоцепция). Под эту задачу выстраиваются: а) морфофункциональные данные об организме в целом, б) данные функциональной нейроморфологии, в) данные палеофизиологии; г) данные о поведении изучаемого организма и цепи организмов фило с момента возникновения системы, д) данные о палеоландшафтах и других условиях среды, которые могут служить прямым или косвенным свидетельством об условиях функционирования системы и направленности изменений. Среди последних особое внимание уделяется данным о других живых организмах, входящих в состав данной экосистемы, об экосистемных перестройках, о физических качествах и свойствах среды и т. п. На основе этих данных дается психологическая (смысловая) интерпретация понятийного ряда, относительно которого осуществляется описание и создается палеореконструкция. Материалом для реконструкции служат остат-

ки ископаемого организма, и все типы реконструкций осуществляются применительно именно к этому организму. Таксономическая принадлежность устанавливается по морфологическим признакам, максимально независимым от реконструируемых систем (органов). Существенным моментом анализа является установление времени возникновения системы и датировка ее трансформаций — не обязательно фиксация на абсолютной временной шкале, но обязательно на относительной (геохронологической). Эта процедура повторяется и для других представителей той же филогенетической линии, а также для представителей родственных таксонов и хотя бы одного синхронного, но не близкородственного (аут-группа). Выявленная путем сравнения динамика и дает материал для эволюционных построений. С этого момента на палеонтологическом материале могут быть прояснены вопросы характера эволюционно-психологических преобразований, их движущих факторов, направленности и другая эволюционная проблематика.

Результатом палеопсихологического анализа этого типа является теоретическая реконструкция акустических событий для вымершего организма (в идеале — описание всего психического мира), воссоздание, где это возможно и уместно, ее регуляторных, когнитивных и коммуникативных функций. Следствия из такой реконструкции (экстраполяции в современность) проверяемы на ныне живущих организмах — если соответствующие акустические системы или их рудименты сохранились. Из-за отсутствия в природе объектов, относительно которых осуществляются палеопсихологические реконструкции, результаты этих работ допускают опытную проверку только на моделях. Адекватность реконструкции конкретной системы может быть также косвенно проверена по некоторым эволюционным событиям: например, вымирание вида в изменившихся условиях среды обитания может быть ограниченностью адаптивных возможностей этой системы.

Проблема адекватности, являясь центральной проблемой любого исследования, при конкретном изучении распадается на проблему адекватности используемого метода исследовательской задаче, полученных результатов — «мощности» использованного метода и на ряд других проблем (см.: Харитонов, 1991). В этом виде исходный (соотнесенный с истинностью) смысл адекватности как бы отодвигается в область «само собой разумеющегося». Такое движение научного познания по своему объекту вполне правомерно, поскольку речь идет обычно об эмпирически проверяемых результатах. Однако проблема адекватности резко обостряется, если получены результаты, провер-

ка которых в опыте затруднена, либо вообще не представляется возможной. Обычно исследователи избегают использования приемов, не позволяющих дать убедительные ответы на вопросы об их адекватности исследуемому феномену. Ведь именно по этой линии и полагаются сейчас наши представления о критериях научности.

Существует по крайней мере одна область научного творчества, в которой исследователь может идти на риск игнорирования проблемы адекватности. Это область принципиально нового, т. е. такой феноменологии, для анализа которой на момент исследования по определению не существует готовых разработанных научных методов. Одним из подходов, удачно используемых в науке при анализе принципиально новой феноменологии, является изучение сразу с нескольких уже проверенных направлений. При этом объект изучения предстает в нескольких «срезах», которым приписывается онтологический статус, а руководящим принципом исследования становится принцип дополнительности.

В физике микромира познание впервые серьезно столкнулось с объектами, выходящими за пределы той научной картины мира, которая сложилась на основе изучения макромира. По нашему мнению, развитый современной физикой подход к изучению качественно своеобразного объекта может быть использован и при исследовании феноменологии слухового восприятия. Это касается в первую очередь событий, отдаленных от нас хронологически и не данных исследователю в непосредственном наблюдении. Тем более, что сам принцип дополнительности был привнесен в физику во многом по психологическим соображениям. Однако, в отличие от объектов микромира, рассматриваемые нами объекты, от отдельных сенсорных систем до палеобиогеоценозов, сохраняют память о своей истории.

Рассмотрим с указанных позиций своеобразие исследований по палеопсихологии слуха. Феноменология восприятия объектов слуховой модальности достаточно хорошо изучена на синхронном срезе. И это естественно: предметом психологических исследований обычно были психические явления у живых людей и животных, существующих одновременно с исследователем и занимающих относительно общее с ним место в пространстве. Меняя характеристики пространства (в данном случае — акустического), исследователь получает новое знание о психической феноменологии. Представления о ней формируются не столько из прямого анализа ощущений, восприятий и т. п. (исключая разве только самонаблюдение), сколько из «объективных» данных о действиях испытуемого. Таким образом реализуется допущение такого типа психологического иссле-

дования об эквивалентности поведения (деятельности) и психики. Однако принцип единства сознания (психики) и деятельности (поведения), укоренившийся в отечественной психологии, требует, по нашему мнению, более осторожного подхода. На самом деле, поведение и психика принадлежат весьма разным сферам жизнедеятельности и далеко не всегда можно судить о психике объекта исследования по его внешнему поведению. Строго говоря, это возможно только (!) в том случае, если имеется точное и исчерпывающее знание об объекте как о живом существе, причем достаточно высокоорганизованном. Вне этого знания либо требуется расширительное толкование всей психологической феноменологии или ее отдельных компонентов (восприятие, память, эмоции и т. п.) и буквальное понимание таких понятий как «память системы», «поведение частицы», «искусственный интеллект», «мыслящая бактериальная пленка» и т. д., либо, признавая эти словосочетания психологическими метафорами, необходимо достаточно строго определить граничные условия, в которых поведение (деятельность) является внешним выражением того или иного компонента психики.

Почти то же самое можно сказать и о данных другого типа, принимаемых психологией в качестве объективных и используемых для интерпретации психологической феноменологии. Имеются в виду различные физиологические показатели: от показателей электрической активности мозга до частоты сердечных сокращений и выделения желудочного сока. И здесь явления, наблюдаемые в качестве психических, сопоставляются с явлениями функционирования качественно иных систем обеспечения жизнедеятельности организма. Поэтому и здесь во множестве случаев встает вопрос о правомерности сопоставления, его пределах, условиях сопоставимости и т. п.

Разумеется, высказанные соображения направлены не на подрыв испытанных принципов и методов психологических исследований. Их эвристичность не вызывает сомнения. Однако специальное внимание к анализу границ их использования становится совершенно необходимым, когда появляется объект, изучение которого либо невозможно общепринятыми методами, либо традиционная интерпретация данных, полученных этими методами, становится сомнительной.

Рассматривая основные принципы палеопсихологического исследования, мы так или иначе подходили к тому, что психологическая наука имеет дело с объектами или их группами, основным атрибутом которых является некоторое свойство, называемое «субъектностью». Эта субъектность выражается в поведении, отличающемся от дви-

жения, описываемого известными нам сейчас физическими законами, и в некотором особом типе взаимоотношений этих объектов. Другими словами, объект выделяется в соответствии с представлениями, имеющимися в других науках, и на основе обыденного опыта (здорового смысла). Таким образом, проблемность использования некоторого психологического подхода к изучению новых для психологии объектов проистекает из того, как они «заданы» другими дисциплинами и здравым смыслом самому исследователю.

Поясним сказанное следующим примером. Допустим, реализована некоторая сложная система процессоров на базе реальных нейронов живых существ или человека, а также создано некоторое исполнительное устройство, управляемое электрохимическими сигналами. Правомерно ли будет электрофизиологическое исследование такой системы? Вероятно, да. А психологическое? Ответ более сложен: но скорее всего, это будет «да», если к моменту создания такого нейрокомпьютера наше научное сознание будет готово признать за ним хотя бы малую долю субъектности.

Другой пример. Если удалось показать, что генетическая информация недостаточно объясняет функционирование компактного сообщества насекомых (например, муравейника), т. е. их поведение не целиком задано на биологическом уровне, а производно и от организации сообщества, то методы исследования по сути своей будут психологическими.

Основания психологической науки, как и любой другой, лежат вне ее самой. В рамках указанных рассуждений вполне оправдано применение психологических методов в зоопсихологии, хотя объектом исследований в зоопсихологии являются организмы, которые биология традиционно относит к царству животных, а большинство используемых методов отработывалось на человеке. Не вызывает также особых возражений и использование принципа актуализма для исследования психики. При этом ныне живущие «примитивные» животные часто принимаются за аналоги вымерших предшественников (Леонтьев, 1981).

Есть, однако, принципиальные соображения, по которым такие построения могут считаться лишь гипотетическими. Так, современный организм есть продукт длительной эволюции — более длительной, чем «представляемый» им предок. Он обитает в современной среде и приспособлен к ее физическим и биологическим характеристикам. Кроме того, поведенческие особенности организмов служат одной из главных характеристик вида и сходство на морфологическом (физиологическом и др.) уровне может маскировать психологичес-

кие различия, равно как и морфологически разные организмы могут проявлять сходство на психологическом уровне. Пользуясь подходом лишь с актуалистических позиций, снять эти вопросы не удастся.

Выбрав в качестве объектов изучения живые организмы и исследуя их поведение и другие стороны жизнедеятельности, можно получить широкий спектр данных об их слуховом восприятии. Тогда вопрос о происхождении и эволюции слуха будет решаться через построение филогенетического ряда, ведущего к высшим млекопитающим и человеку. Однако природа не сохранила существ, которые могли бы заполнить без пропуска все эволюционные ступени, ведущие к высшим организмам. В лучшем случае известны ископаемые остатки, по которым и описаны некоторые звукопроводящие аппараты. Достаточно ли этого для постановки психологического исследования?

Прежде чем попытаться найти ответ на этот вопрос, оценим, полностью ли исключены исследования на естественных объектах из-за вымирания предковых форм. Невозможность восстановления вымерших животных для наблюдения и психологического экспериментирования с ними вроде бы вытекает из закона Долло, согласно которому ни один организм не может даже частично вернуться к состоянию, которое уже однажды имело место в ряду его предков (см.: Габуния, 1974). Необратимость биологической эволюции обычно связывают с принципиальной стохастичностью эволюционного процесса, хотя встречаются и другие точки зрения на его обоснование. При этом универсальный характер самого закона сомнению не подвергается и дискутируются лишь представления об уровне, на котором эволюционные изменения становятся необратимыми.

К настоящему времени наиболее обоснованной является точка зрения, согласно которой минимальным уровнем необратимости эволюции считается видовой. Однако на уровне подвидов при гибридизации известны формы, фенотипически неразличимые с предковыми. Вопрос о генотипической идентичности, на который пока неизвестно, как отвечать, в данном случае не очень принципиален, поскольку психические явления исследуются на конкретных особях, представляющих собой реализации фенотипов.

Существенную теоретическую трудность при анализе возможности биологической реконструкции реального организма представляют соображения В. И. Вернадского о свойствах биологического пространства, которое характеризуется им как диссимметричное во времени. Практическое следствие такой диссимметрии — необра-

тимось явлений жизни во времени (Вернадский, 1988). Следует, однако, отметить, что под «биологическим пространством» здесь имеется в виду пространство, отвечающее телу конкретного организма. В этом случае, признавая однонаправленность вектора времени для каждого уникального биологического пространства, следует отметить слабую изученность других геометрических и временных свойств этих пространств. Можно считать весьма вероятным, что в некоторых действиях с этими пространствами и временами, например, при сложении векторов, суммации и вложении пространств могут проявляться их совершенно неожиданные свойства, в том числе и искомое нами образование изоморфизмов.

Наконец, представления о видообразовании как своеобразной «бифуркации» (Моисеев, 1987, 1990), после реализации которой система «не помнит» своего предыдущего состояния, тоже привлекается в качестве объяснительного принципа необратимости эволюции. Не умаляя эвристичности «физикалистского» подхода к биологической эволюции, хотелось бы отметить своеобразие эволюции биологических систем, которое заключается в том, что система не может «не помнить» своего предыдущего состояния: она лишь переводит его в «долговременную память». На самом деле генотип вида-предка наследуется видом-потомком, хотя и с накопленными при видообразовании изменениями. Подтверждением же сохранности не востребуемой части генотипа служит весь эмбриогенез «высших» видов, а также возникновение время от времени уродств (тератов) в виде «атавизмов» и так называемые «вторичные рекапитуляции», выражающиеся во вторичном появлении у потомка признака, утраченного даже эмбрионами.

Наши рассуждения об имеющихся — пусть весьма проблематичных — возможностях получить некоторые объекты, представляющие вымершие виды, были бы слишком схоластичны, если бы мы не имели в виду то, что принцип необратимости эволюции выступает как ограничительный только в эволюционной теории (скорее — в учении) описательного характера, отражающей естественный ход вещей. К тому же на сегодняшний день насчитывается более трех десятков концепций эволюции. В концепции, носящей принципиально конструктивистский характер, мы пытаемся учесть любую возможность выхода за его рамки.

Итак, не будем считать полностью закрытым вопрос о возможности восстановления биологического объекта в виде, позволяющем осуществление его психологического анализа. Во всяком случае, дополнение анализа рецентных (ныне живущих) форм таким экзоти-

ческим материалом само по себе стоит затраченных интеллектуальных и моральных усилий.

Рассмотрим еще один аспект проблемы. Исследователю сегодня все чаще приходится иметь дело с объектами, исключаящими экспериментирование даже как принципиальную возможность. Наиболее адекватными методами анализа таких объектов (а часто — и единственно возможными) являются методы моделирования. Для построения моделей необходимы знания о тех свойствах объекта, которые существенны для изучаемого явления. Именно в этом случае в модели представлена не только информация, которая послужила ее основой, но и некоторые потенциальные знания, извлекаемые в ходе исследования модели.

В нашем конкретном случае такая дополнительная информация может быть получена при исследовании ныне живущего «примитивного» животного, представляющего предковую форму, при исследовании уникальных уродств, а также с использованием соответствующим образом подготовленных натуральных макетов, конструкция которых соответствует морфологии реальных костных остатков. Воздействуя на эти модели звуками, имеющими (либо предположительно имеющими) биологическую значимость в моделируемых условиях среды, мы можем получить весь спектр физических характеристик их звукопроводящих систем, а также (для живых объектов) и некоторые поведенческие характеристики, на которых будут основаны математические модели.

О характере таких моделей пока судить рано, однако нечто подобное — макет человеческой головы — уже давно и эффективно используется при моделировании некоторых аспектов восприятия звука.

При создании психологической реконструкции используются по меньшей мере два (или несколько) различных способов описания, чтобы уловить и стохастичность, и причинно-следственные или хотя бы коррелятивные отношения. При этом, по необходимости, возникают два или несколько типов теоретических объектов. Отношение таких объектов к исследуемой реальности будет представлять дополнительную сложность для интерпретации и придется решать вопрос, имеет ли двойственную (множественную, многомерную) природу сам реконструируемый феномен, либо такое представление возникает в результате использованного подхода. Не исключено, что эвристическую силу в этом случае будет иметь аналогия с похожей ситуацией в физике микромира (см. выше).

При отмеченном разнообразии имеющихся теоретических затруднений мы тем не менее видим основной задачей не столько раз-

решение их в рамках существующих теоретических представлений, сколько расширение самих этих рамок, позволяющее использовать до некоторой степени конструктивистский подход. При этом издержки необходимости последующей интерпретации адекватности отображения эволюционных событий в экспериментальном материале (включая живые и неживые натурные и абстрактные модели) представляется той ценой, которую необходимо заплатить за реализацию исследования в этом направлении.

Раздел 9

ПАЛЕОРЕКОНСТРУКЦИЯ ЗВУКОВЫХ ЛАНДШАФТОВ И СОБЫТИЙ В ФИЛОГЕНЕЗЕ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

В этом разделе предпринимается попытка привести данные естественных наук об акустических структурах и их эволюционной истории в соответствие с изложенными выше теоретическими представлениями. При этом общие положения палеопсихологического подхода конкретизируются таким образом, чтобы создать некоторый центр притяжения, вокруг которого достаточно непротиворечиво формировались бы разнообразные и разноплановые сведения о ныне существующих и вымерших организмах, их акустических системах и органах, их жизнедеятельности, условиях, в которых они жили, звуках, которые они могли слышать. Для этого вводится специальный конструкт «акусма», который отражает и перцептивное событие – восприятие звука – и в перспективе может быть использован как единица организации и анализа привлекаемых данных и создания на этой основе психологической реконструкции коэволюции акустической среды и наделенных слухом живых систем.

Глава 23

АКУСМАТИЧЕСКАЯ КОНЦЕПЦИЯ СЛУХА

Понятия «акустики», «акустического слуха» (Schaeffer, 1977), введенные в противопоставление «натуральному» слуху, в частности, для реализации исследований прослушивания различных звуков людьми (см. также главу 20), для наших целей будут модифицированы и конкретизированы в предлагаемой ниже концепции.

Психологический смысл построений В. ван Бергейка, Э. Витши, Э. Аллина, Л. П. Татарина и многих более поздних авторов, исследовавших слуховые системы позвоночных, а также и человека (см. напр.: Богословская, Солнцева, 1979; Вартанян, 1978, 1981) может быть сведен к тому, что ни определенные характеристики стимула, ни свойства среды или анализатора сами по себе ничего еще не говорят о том перцептивном качестве, которое порождается физической, физиологической и морфологической феноменологией. Так, например, Бергейк, отдавая себе отчет в этом затруднении, приходит к выводу, что перцептивное различие между отдельным рецептором гидродинамических возмущений, т. е., по существу, тактильным, и всей системой боковой линии происходит из суммирования данных всех рецепторов, объединенных нервной системой и представляющих, таким образом, систему боковой линии — слуховой орган ближнего поля. Однако решающим для такого вывода Бергейк считает наблюдаемое поведение организма в том смысле, что этот организм ведет себя, как если бы он «слышал», а не «чувствовал прикосновение».

В целом верное объяснение эволюции слуховой системы с точки зрения адаптации к новому (высокочастотному) диапазону звуков оставляет все же открытыми ряд вопросов, например: откуда живая система «знает» о существовании звуков этого диапазона и чем они для нее важны? Другой немаловажный вопрос — это своеобразная

эквивалентность в эволюционном развитии слуховых систем. Несмотря на то, что в ходе естественной истории в формировании звуковоспринимающей системы наземных позвоночных принимали участие морфологически разные образования, а при сравнении современных однопроходных (утконос, ехидна) и высших млекопитающих видно, что закладки дистальной части (молоточка) и барабанной перепонки и сейчас образуются в разных местах, общее строение этих систем принципиально одинаково.

Ситуация, таким образом, представляется более сложной, чем ее описывает А. Н. Леонтьев в своей известной работе, посвященной детальному анализу проблемы возникновения ощущения (Леонтьев, 1981). Некоторые теоретические положения этой работы, имеющие прямое отношение к нашему анализу, мы рассмотрим позднее. Пока же отметим тот важный для нас момент, что из двух возможных направлений анализа генезиса чувствительности — прямого, т. е. исследования собственно генетического, на животных, и косвенного, названного автором «парадоксальным», на человеке — Леонтьев выбрал второе, мотивируя свой выбор прежде всего возможностью пользоваться субъективным критерием при установлении фактов чувствительности. Попытка идти в первом направлении из этих двух заставляет пользоваться другими критериями, выбор которых нами обосновывался ранее (Харитонов, 1991).

Принципиальная важность теоретического решения этого вопроса очевидна уже хотя бы потому, что при генетическом анализе возможность использования субъективного критерия практически отсутствует: ранние предковые формы вымерли, а сопоставление по разным группам затруднено тем, что исследователь всегда имеет дело с животными современными, отличающимися от действительных предков и к тому же адаптированными именно к современным условиям среды. Помимо этого, как отмечено, в частности, и в названной выше работе Леонтьева, не существует надежных поведенческих критериев для разведения, например, простой раздражимости и чувствительности как элементарной формы психики. В ситуации сравнения по группам позвоночных животных это будет опять же еще и современное поведение — как закрепленное наследственно, так и сформированное прижизненным научением, характерным для изучаемого вида (т. е. обе группы адаптации по Северцову).

В той же работе автор отмечает ограниченную возможность использования морфологического, сравнительно-анатомического критерия, указывая при этом на то, что общие по происхождению органы могут быть связаны с различными функциями. Добавим к этому,

что и, наоборот, различные по происхождению органы могут выполнять сходные функции, — но для нас важно другое: функция в конечном итоге в процессе эволюции обретает свой орган. По крайней мере, ни для одного из пяти основных чувств, к которым относится и слух, не известно такой ситуации, при которой чувствительность существовала бы, а соответствующий ей орган и/или система — нет. Важно также и обратное: случаи существования органа, не обеспечивающего своей функции, суть либо грубая патология, либо атавизм.

Приняв это как эмпирическое обобщение, обратимся далее к концептуальной основе, на которой палеонтологические свидетельства об эволюции акустических (звуковоспринимающих, звукообразующих, звукопреобразующих, звукопроводящих) систем, а также эмбриогенетические и другие данные могли бы быть интерпретированы как палеогенез акустической функции. В качестве такой концептуальной основы, призванной снять методологические (и семантические) затруднения в интерпретации палеогенеза акустической функции, предлагается формулируемая ниже концепция.

Морфология акустических систем включает в себя костные компоненты, что делает ее исключительно важным объектом для обоснования палеопсихологических реконструкций. Костные остатки имеют более всего шансов сохраняться в ископаемом состоянии, поэтому акустические системы наземных позвоночных довольно хорошо представлены палеонтологическими материалами и изучены палеонтологами. В том числе сделано множество морфологических описаний слуховых систем — от первых наземных амфибийных животных до высших позвоночных — и созданы морфофункциональные реконструкции, в совокупности представляющие собой уникальный материал, свидетельствующий о естественной истории становления акустической функции позвоночных.

Палеонтологические материалы непосредственно несут информацию исключительно о морфологии организмов и различных их систем, иногда также об условиях их функционирования — если возможны реконструкции образа жизни организмов, которые ими обладают. Их интерпретации с точки зрения функционирования возможны только с использованием определенных теоретических представлений. Для слуховой модальности таковыми обычно являются различные теории слуха (физические, физиологические, морфофункциональные, психологические), построенные на данных, полученных на современных организмах. Каким образом возможно адаптировать этот теоретический арсенал в задаче акустических палеореконовструкций?

Принятый нами палеопсихологический подход предполагает конкретизацию основных понятий, сформулированных ранее в общем виде. Любая концепция предполагает наличие ключевых понятий, которые могли бы быть использованы в качестве единиц анализа. Так как наш интерес лежит в области звуковых явлений, необходимо, чтобы в них ухватывалась специфика этой области.

Вопрос о функции звуковых сигналов остро дискусионен. Обычно критерием оценки функций является изменение в поведении получателя. Однако большинство звуков не приводит к выраженным изменениям в поведении получателя, а лишь изменяет его отношение к сигналам, поступающим из внешней среды и из собственного организма. Второй момент – наличие у многих сигналов нескольких значений (полифункциональность), проявляющихся в зависимости от состояния получателя и от ситуации.

Ю. Б. Гиппенрейтер характеризует эту специфику так: «Звуки в природе – важнейшие сигналы живой пищи или приближающейся опасности. Услышать их – значит иметь возможность пойти на сближение с пищей или избежать смертельного нападения... Появляется как бы вставленная активность. Она „вставлена“ между актуальной ситуацией и биологическим витальным актом... Смысл этой активности состоит в том, чтобы обеспечить биологический результат там, где условия не позволяют реализоваться ему непосредственно...» (Гиппенрейтер, 2001, с. 171). В этой характеристике можно выделить наличие особой ситуации – встречи живой системы со звучащей средой, сигнальную функцию звука, его способность отсылать живую систему к биологически значимому объекту – жертве, хищнику и т. п. (референция). Речь идет об особой форме референции, или о предметности слухового восприятия. Это предполагает соответствующие формы активности животного, например, при встрече с потенциальной добычей предполагается ее захват, а при встрече с хищником – бегство. Естественно, что живая система должна иметь возможность рецептировать звук, интерпретировать его как сигнал, соотнести его с определенным объектом, войти в состояние готовности к дальнейшим действиям и т. д. Поскольку для нас важно, чтобы единица ухватывала множество аспектов внутреннего состояния и внешних условий текущей жизнедеятельности живой системы, то очевидно, что такое понятие должно быть синтетическим, молярным.

Со сходной проблемой встретился в конце XIX в. выдающийся отечественный лингвист И. А. Бодуэн де Куртенэ при разработке теории и единиц анализа языка, результатом чего явилось оригиналь-

ное учение о языке как психологической, физиологической, социальной и физической сущности (Бодуэн де Куртенэ, 1963). В качестве единиц анализа им был предложен ряд понятий: морфема, фонема, акуσμα, кинема, графема, семантема, синтагма — часть из которых осталась далее неразработанной и невостребованной, а другая прочно заняла свое место в науке. Существенным для нас является их исходный «психологизм», а также то, что практически все молярные единицы являются синтетическими: морфема по Бодуэну является комплексом звуковых представлений, представлений из области строя слов — морфологических или их значений, — другими словами, представлений лексических и семантических; фонема «объединяет в себе индивидуально-произносительную сторону с общественно- или социально-слуховой стороной», и так далее. Бодуэн в разной степени проработал эти единицы. Наиболее известно его учение о фонеме, а некоторые из этих единиц только эпизодически встречаются в его работах и слабо операционализированы. Вместе с тем сам принцип использования синтетических единиц для анализа языка как системы оказался исключительно плодотворным и для исследования других систем. Так, в современной филологии бытует термин «мифологема», обозначенное им понятие позволяет сопоставлять фрагменты мифов и даже идеологий разных культур и эпох (почему в последнее время это понятие и осваивается активно политологией). В культуроведении встречаются понятия «эстемы» и «ноэмы». Аналогичны по механизму и способу образования понятия «философема» и «эпистема». В психологии аналогичными молярными единицами оперировали К. Коффка, Л. Толмен, Л. С. Выготский, А. Н. Леонтьев и многие другие исследователи.

Еще одной важной для нас стороной взглядов Бодуэна, а также других представителей так называемого «лингвистического авангарда» XIX в. (Ф. де Соссюр, Й. Винтелер) является представление языка как системы, включающей инвариантную и вариативную части. Выделенные Бодуэном единицы как раз и представляли инварианты внутри некоторого объема конкретных реализаций. Эмпирическое обнаружение существенных характеристик системы через идентификацию таких инвариантов среди всех ее вариативных свойств Винтелер позже назвал принципом «конфигурационной относительности».

Обнаружение инвариантов акустических событий и использование их как целостных единиц в психологическом анализе жизнедеятельности живых систем является центральным звеном палеопсихологического подхода. Речь идет о структурах, которые сохраняются на длительных интервалах естественноисторического (геологическо-

го) времени, поскольку именно в этом случае можно связать их существование с функционированием морфологически выраженных систем. Особенный интерес представляют те из них, которые в виде реликтов представлены в современных живых системах.

В качестве основного конструкта концепции и для построения теоретической модели палеогенеза акустических структур используется понятие «акусма», исходно введенное Бодуэном де Куртенэ как далее неразложимый элемент слухового восприятия.

Исходя из принятых нами теоретических представлений, понятие «акусма» вводится для обозначения сложноорганизованного повторяющегося акустического события, имеющего значение для жизнедеятельности вида (популяции) и отражаемое каждым его представителем. Другими словами, акусмы представляют услышанные биологически значимые звуки. Как таковые акусмы обладают референтной (сигнальной) функцией, т. е. отсылают живую систему к звучащему объекту, подготавливая ее к восприятию источника звука и соответствующему поведению.

Содержание и способ функционирования акусм обнаруживается в трех планах (рисунок 9.1): интерактивном (взаимодействие организма со средой), субъектном (совокупность внутренних условий восприятия) и образном (как перцептивный феномен). Очевидно, что в том объеме, как оно было предложено Бодуэном, понятие акусмы соотносится с третьим планом. Для палеопсихологического подхода особенно важны еще два плана: организмический (биофизическое, нейроморфологическое, биомеханическое, общее морфологическое, биодинамическое и т. д. рассмотрение) и поведенческий (роль акусмы в жизнедеятельности).

Именно эти два плана позволяют привлечь прямую палеонтологическую информацию в виде остатков животных и следов их жизнедеятельности для реконструкции картины становления и функционирования акустических структур. Поэтому, хотя они и входят так или иначе либо пересекаются с первыми тремя, акусматическая концепция требует к ним особого внимания.

Наконец, естественноисторический характер палеопсихологического подхода предполагает не только реконструкцию конкретных акусм, но и их рассмотрение в филогенетическом аспекте, в диахроническом плане на больших интервалах геологического времени.

С «внешней» (относительно организма) стороны звуки-акусмы представляют акустические паттерны, имеющие или могущие иметь значимые последствия для живой системы, и в этом смысле они потенциально обладают семантическим качеством (опасность, пища,

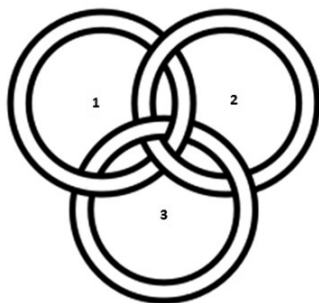


Рис. 9.1. Акусма⁸: 1 – структуры, репрезентирующие характер взаимодействия живой системы и окружения; 2 – структуры, характеризующие организацию звукового ряда; 3 – структуры, отражающие организацию звукового материала живой системой

комфорт и т. п.). Установление предметной соотнесенности акусмы с источником звука позволяет описать соотношения животного с элементами среды и природными явлениями (например, хрупкий субстрат, дождь, гроза и т. п.), а также с другими животными (хищники, жертвы, особи своего вида, противоположного и своего пола и т. п.). В конкретной ситуации акусма задает и контролирует формы активности живых существ (прагматическая функция), что, собственно, и открывает путь для психологического анализа акустического поведения.

Описание совокупности акусм для конкретного таксона дает своеобразный «алфавит», характеризую акусматический строй. Понятие акусматического строя вводится здесь по аналогии с понятием звукового строя языка, используемого в психофонетических исследованиях звучащей речи для характеристики совокупности звуковых единиц, воспринимаемых как фонемы. Однако, так же как и в случае с понятием акусмы, руководствуясь принятым нами положением палеопсихологического подхода о событийном характере континуума взаимодействий живых систем с окружением, под акусматическим строем понимается совокупность акусм как особого рода акустических событий, специфических для данного таксона. При этом подразумевается, что часть акусм, входящих в акусматический строй,

8 Неслиянность и нераздельность акусмы иллюстрируется «невозможной» фигурой Боррмео – тремя кольцами, образующими так называемое «брунново зацепление»: при удалении одного из них остальные два распадаются, т. е. кольца по отдельности не сцеплены, но, когда они все вместе, то сцеплены.

относительно инвариантна, а остальные акусмы составляют вариативную часть акусматического строя. Звуки, не включенные в жизнедеятельность организма, находятся за пределами акусматического строя. В этом плане акусматический строй входит в акустический ландшафт, является его частью, но как целое специфичен для каждого биологического таксона. Однако это не исключает того, что одна и та же акусма может входить в акусматический строй разных таксонов с разными, а иногда и одинаковыми значениями.

С «внутренней» (относительно организма) стороны акусма обуславливает как общую морфологию ее акустической системы, так и ее функционирование (например, чувствительность кинематического и в целом перцептивного аппарата системы к физическим характеристикам звука конкретной конфигурации). С точки зрения функциональной нейроморфологии архитектурная выраженность слуховой зоны мозга может свидетельствовать об объеме обрабатываемой слуховой информации и ее значимости для жизнедеятельности организма. Общий функционально-морфологический анализ также направлен на выявление значимости, эффективности и разнообразия акустического поведения животного. Наконец, на структурном уровне, отражающем организацию звукового ряда живым организмом, акусма представлена акустическим образом.

Акусма как инвариант и как основной теоретический конструкт акусматической концепции слуха может быть сопоставлена с идеей инвариантов, разработавшейся Дж. Гибсоном и другими представителями экологического подхода (Гибсон, 1988; Gibson, 1966, 1979; Jansson et al., 1994; Johansson, 1980). Согласно предложенной Гибсоном концепции эффорданса (*affordance*), среда содержит как бы некий набор компонентов, относительно которых живой организм организует свое поведение и которые в совокупности составляют его экологическую нишу. Гибсон указывает также на взаимодополнительное отношение между средой и организмом, считая, что эффорданс относится «одновременно и к окружающему миру, и к животному» (Гибсон, 1988, с. 188). Примерно тот же смысл содержится в используемом С. Лалу и В. Н. Носуленко понятии «когнитивный аттрактор» (Lahlou, 2002a; Lahlou et al., 2002b), хотя это понятие относится преимущественно к среде.

Таким образом, акусма является и когнитивным аттрактором, и эффордансом в гибсоновском смысле — но лишь только некоторой своей частью. Согласно принятому нами подходу, акусма является таким инвариантом, который с регулярностью порождается, развивается и завершается в определенных эпизодах взаимодейст-

вия живого организма и среды, является повторяющимся событием. Однако в телесной организации и в способе функционирования отдельных подсистем и организма животного в целом существует некоторого рода «запись», которая актуализируется при совмещении с определенной организацией среды и при определенных изменениях среды (что и составляет одну из основных характеристик события). При этом различные структурные уровни такого повторяющегося события проявляются в психике, поведении и состояниях нервной системы животного, а на больших временных интервалах — и в морфологии. В геологических масштабах времени проявляется еще один уровень инвариантности как свойства акусм. Одна часть акусматического строя изменяется, а другая остается консервативной, в некоторых пределах инвариантной — как относительно морфологических преобразований, происходящих в череде живых форм данной филы, так и относительно изменений в среде. С точки зрения акусматической концепции эволюционные преобразования слуховой системы в ходе филогенеза могут быть интерпретированы через представления о палеогенезе акустических событий.

Акусмы на определенных отрезках времени выступают как инварианты взаимодействий со звуковой средой, к которым адаптированы системы организма.

В ходе эволюции акусма может терять свойство инвариантности, ее пределы расширяются либо сужаются, она дробится, либо происходит синтез акусм, появляются новые акусмы и их комбинации, отмирают старые. Возможны и длительно существующие акусмы, переходящие в универсалии родового и более высоких таксономических уровней. Выявление и описание феноменологии этого типа является особой палеопсихологической задачей, поскольку выводит на процессы эволюции. Морфофункциональные, биофизические, нейроморфологические, нейрофункциональные, поведенческие и другие признаки подобных изменений, свидетельства изменений среды обитания (экосистем, биотопов, видового состава и пр.) и ее физических свойств (в данном случае — звукопроводящих качеств) задают поле для построения гипотез о динамике акусматического состава слуховой сферы эволюционирующего вида.

На уровне поведения акусматическое осмысление события должно опираться также на анализ характерных поз и движений, связанных с акустическим поведением как в синхронии (при этом под «синхронией» могут пониматься в том числе длительные периоды отсутствия значимых эволюционных изменений — стазы), так и в их эволюционном развитии. Особую значимость для такого рода

построений имеют так называемые «срочные движения»: экстренные изменения положения в пространстве, ориентации тела, отдергивание конечностей, поворот головы в сторону источника звука, настораживание и т. п., которые тесно связаны с морфологией организмов.

Сохраняясь как инварианты на больших отрезках геологического времени, акусмы служат стабилизирующим фактором организации слуховой системы. Модифицируясь соответственно изменяющимся внутренним и внешним условиям и будучи относительно независимыми от периферийной части акустической системы, акусмы инициируют и канализируют отбор, что выражается в модификациях и/или замене компонентов системы, в перестройках, изменениях ее структурно-уровневой конфигурации, «перескоках» функции на другую морфологическую основу.

Эти основные утверждения позволяют сформулировать далее отмеченные выше морфологические и функциональные изменения организмов и перестройки среды в терминах акусматической концепции как ее следствия. С точки зрения акусматической концепции коэволюция акустических структур организмов и среды и ключевые моменты этого процесса описываются как палеогенез акустических событий (палеогенез акусматического строя).

Один из множества вариантов такого процесса может быть проиллюстрирован следующей схемой (рисунок 9.2), на которой показаны снизу вверх три последовательных уровня эволюционных изменений акусматического строя, при этом каждая ступень левой «лестницы» иллюстрирует элементы звукового ландшафта, с которыми реально образует акусмы живая система, а правая «лестни-

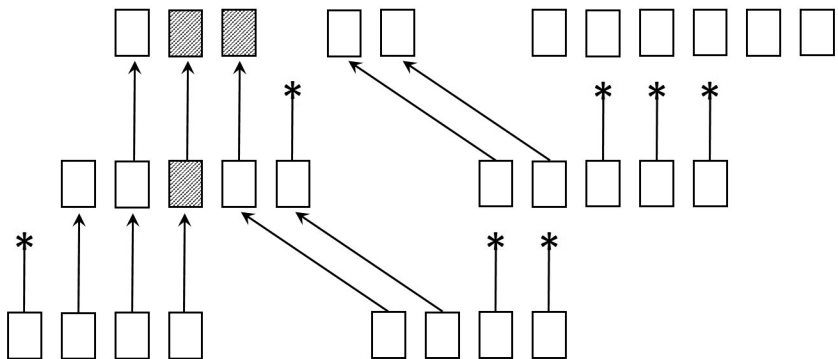


Рис. 9.2. Принципиальная схема реконструкции палеогенеза акусматического строя (см. пояснения в тексте)

ца» представляет такие элементы, с которыми она может образовать акусмы потенциально.

Реальные и потенциальные акусмы (показаны прямоугольниками) могут сохранять свой вид и значение для живой системы на двух или нескольких эволюционных уровнях – персистировать (вертикальные стрелки). При этом они могут попадать на следующий уровень в неизменном виде (светлые прямоугольники) или в модифицированном, но примерно с тем же значением для живой системы (заштрихованные прямоугольники). Стрелками, наклоненными влево, показаны элементы звукового ландшафта, с которыми живая система образует акусмы на следующем уровне развития акусматического строя. Элементы звукового ландшафта (включая элементы акусматического строя), утрачиваемые на следующем уровне, помечены звездочкой.

Логика акусматической концепции заставляет также рассматривать звуки, относительно которых акусмы не формируются, как не включенные в жизнедеятельность живой системы. Основаниями для такого ограничения акусматической концепции здесь являются: (1) специфическая чувствительность систем разной организации к разным звукам-акусмам и (2) различная чувствительность одной и той же системы к звукам-акусмам и к звукам, не входящим в состав акусматического строя. С другой стороны, системы со сходной организацией и функционированием, скорее всего, будут обладать и чувствительностью к одним и тем же звукам в относительной независимости от эволюционного пути этих систем и позиции на лармарковой «лестнице существ».

С точки зрения акусматической концепции возможны трансформации слуховой системы: живой системе в принципе безразлично, с помощью чего будет воспринят звук, если значение акусмы остается принципиально тем же. Одна из таких радикальных трансформаций произошла в связи с освоением позвоночными суши. Другая имела место в палеогенезе предковых форм и самих млекопитающих – именно она имела своим результатом тот слух, которым обладают все современные млекопитающие, включая человека. Ниже мы приводим реконструкции этих двух ключевых событий, выстроенные в логике акусматической концепции.

Глава 24

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ АКУСМАТИЧЕСКИХ ПАЛЕОРЕКОНСТРУКЦИЙ

Свидетельством в пользу сохранения «принципиальной схемы» рецепции сигнала (как и «перескока» функции) является гомологическое сходство механорецепторных клеток внутреннего уха млекопитающих и человека (рисунок 9.3а) и боковой линии рыб и личинок амфибий (рисунок 9.3б) (Грибакин, 1999; Смит, 2005). Эти клетки-механорецепторы узко специализированы и «настроены» только на рецепцию смещений частиц среды – в отличие от остальной части слуховой системы позвоночных, которая «настроена» на восприятие давления фронта волны.

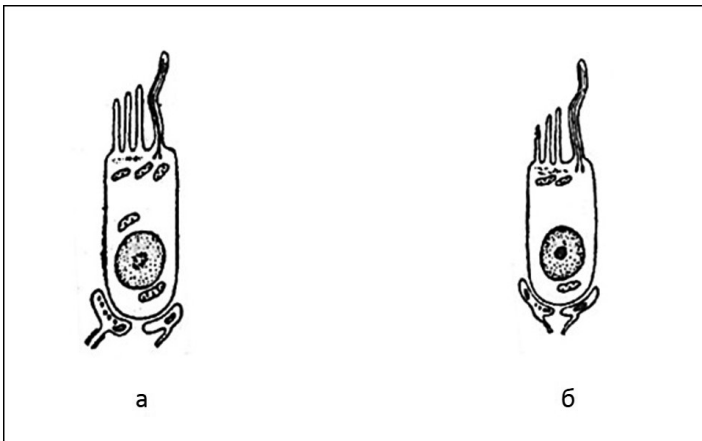


Рис. 9.3. Механорецепторные клетки позвоночных: а – внутреннего уха млекопитающих и человека, б – боковой линии рыб и личинок амфибий (Винников, 1979)

Такая архитектура клетки известна начиная со свободноживущих одноклеточных организмов. У позвоночных животных за счет движения нескольких десятков волосковых клеток-стереоцилий по направлению к единственной самой длинной клетке (киноцилии) или от нее запускается скоротечный процесс, результатом которого является рецепторный потенциал, знак которого определяется направлением движения стереоцилий. Наличие в слуховой системе наземных позвоночных клеток, преобразующих механические явления в электрические, морфологически и функционально аналогичных клеткам боковой линии рыб и личинок амфибий, является свидетельством эволюционной преемственности этих двух систем. Другим таким свидетельством является то, что у рептилий и млекопитающих, возвратившихся в водную среду обитания, боковая линия не восстанавливается, — тем самым подтверждается общий принцип необратимости эволюции. Хотя оба этих свидетельства косвенные, они могут быть учтены в комплексе с другими данными по эволюции слуха.

Функциональный анализ эволюции слуха выполнен в работе В. ван Бергейка (Bergeijk, 1967). Удачным представляется решение Бергейком вопроса об источнике звука. Приняв за простейший источник звука в водной среде равномерно пульсирующий пузырек воздуха (монополюсный источник), Бергейк показал, что смещение частиц практически несжимаемой среды в ближайшей окрестности пузырька неотличимо от вибрации самой его поверхности. Эту зону, ограниченную сферой равных амплитуд смещения частиц среды и порожденную пульсирующим пузырьком волны давления, он обозначил как ближнее акустическое поле, а область за пределами этой сферы — как дистантное поле. При этом в дистантном поле смещения частиц среды практически нет и оно целиком характеризуется распространяющейся от источника волной давления. Рассматривая следующий простейший источник — колеблющийся твердый шарик (дипольный источник), Бергейк показал, что в области ближнего поля между источниками различий практически нет (амплитуда уменьшается пропорционально кубу расстояния), зато в области дистантного поля для пульсирующего пузырька амплитуда возрастает пропорционально частоте, а для колеблющегося шарика — пропорционально квадрату частоты, что происходит из-за включения угловой скорости перемещения источника, которая в первом случае просто отсутствует.

Поскольку при перемещении объекта в среде происходит смещение частиц среды, Бергейк рассмотрел равномерное скользящее

движение объекта по касательной к сенсорному органу (одиночному рецептору боковой линии рыбы) как событие, происходящее в ближнем акустическом поле, и показал, что оно может быть целиком сведено к случаю колеблющегося шарика. Если при этом имеется в виду конкретный биологический объект, например – рыба, то и волнообразные движения ее корпуса также целиком укладываются в описание ближнего поля, придавая его графическому отображению во времени (восходящая и нисходящая ветви гиперболы) характерную волнообразность.

Чувствительность к ближнему акустическому полю с того момента, когда сложившаяся сенсорная система реагирует именно на биологически значимый сигнал и сопряжена с характерным поведением, целиком отвечает принятой выше группе критериев и именно с этого момента может быть сочтена «протослухом». Вводя последний термин, мы хотим подчеркнуть лишь тот момент, что различия между ближним и дистантным акустическим полем являются не только количественными, но и качественными при переходе от водной среды к воздушной, где ближнее поле не простирается далее нескольких микронов, что при макроскопических размерах позвоночных организмов практически сводит на нет различие между контактным и дистантным рецептором ближнего поля. Возвратимся, однако, к анализу Бергейка и проследим дальнейшую эволюционную судьбу органов, обеспечивающих перцепцию колебаний.

Лабиринт с эмбриологической точки зрения является производным одиночного рецептора боковой линии. Однако на сегодняшний день не существует прямых (палеобиологических) данных, подтверждающих его филогенетическое развитие из этого органа. Наиболее примитивное ныне живущее хордовое – ланцетник – не имеет никакого органа, похожего на лабиринт, а наиболее примитивное позвоночное – миксина – имеет уже довольно развитый лабиринт с одним полукружным каналом. У ископаемых эласмобранхий этот орган наблюдается уже вполне развитым. Бергейк не считает возможным интерпретировать появление этого органа как эволюционное приспособление к новому диапазону колебаний – колебаниям дистантного поля, тем более что надежных данных, подтверждающих способность этого органа к восприятию давления фронта волны, нет. Его объяснение выглядит достаточно убедительным: лабиринт возник как приспособление двух латерально противоположащихся относительно горизонтальной оси тела рецепторов боковой линии к сохранению организмом прямолинейного движения за счет ощущения латерального давления

при отклонении движения от прямой. Эволюционное преимущество способности строить движение по прямой очевидно, например, при избегании преследования. Аналогично объясняется и наличие трех полукружных каналов и трех отолитовых капсул, поскольку они дают определенные эволюционные преимущества в ориентации организма при движении в трех основных направлениях в трехмерной среде: вперед—назад, вправо—влево, вверх—вниз. Другими словами, будучи по существу «органом равновесия», лабиринт с его малой чувствительностью как к дальнему, так и к ближнему акустическому полю вообще мог бы быть исключен из рассмотрения при анализе эволюции слуха, если бы не его тесное пространственное соседство с другим эволюционным приобретением — плавательным пузырем.

Эмбриологически плавательный пузырь представляет собой разрастание переднего отдела кишечника. Существуют разные объяснения происхождения этого органа. В частности, ван Бергейк придерживается мнения, что заглывание атмосферного воздуха, приведшее в конце концов к образованию специального мешка, в первую очередь давало преимущество в плавучести, необходимое при освоении пресных вод, обладающих меньшей плотностью по сравнению с морскими, и лишь вторично давало возможность запастись воздухом для дыхания. Каковы бы ни были в действительности те эволюционные механизмы, которые привели к образованию плавательного пузыря, его появление дало весьма существенный побочный результат: являясь, в сущности, тем самым воздушным пузырьком, на основе которого Бергейк проиллюстрировал порождение ближнего акустического поля, этот орган стал выполнять существенную функцию в такой «протослуховой» системе. Дело в том, что при попадании в дистантное акустическое поле плавательный пузырь (как и модельный пузырек воздуха) сжимается при увеличении давления и расширяется при уменьшении, — другими словами, происходят те самые пульсации, которые порождают ближнее акустическое поле, последнее же воспринимается отолитовыми органами лабиринта. При этом при изменении частоты стимула собственные колебания плавательного пузыря также изменяются: он имеет резонансные частоты, легко определяемые из его физических свойств (у большинства рыб — это диапазон между десятками и первыми тысячами герц). Затухание колебаний ближнего поля в тканях является довольно малым, поскольку плотность последних приблизительно равна плотности воды, а расположение плавательного пузыря вблизи головы (и лабиринта) еще более повышает эффективность новой системы, теперь уже явным образом чувствительной к удаленному источнику.

Таким образом, рыбы первыми из позвоночных животных приобрели чувствительность к дистантному акустическому полю. Обнаружив для себя удаленный звучащий источник, позвоночные стали интенсивно развивать приспособления, позволяющие активно использовать различные свойства звучащего источника, а также эффективно преобразовывать входящий сигнал. Например, у четырех ныне живущих семейств рыб имеется специфическое морфологическое приспособление, известное как Веберов аппарат, представляющий собой четыре пары косточек, которые сам Э. Вебер считал аналогом слуховых косточек среднего уха млекопитающих. Эти косточки, являющиеся разрастаниями трех первых шейных позвонков, действительно служат для передачи колебаний плавательного пузыря, за которым Вебер весьма проникательно признавал функциональную аналогию с барабанной перепонкой — трансформация давления фронта волны в ближнее поле в его время еще не была изучена. В других семействах существует целый ряд приспособлений — различные полости, разрастания, капсулы, делающие слуховую систему эффективным рецептором звуков водной среды. Существуют данные, свидетельствующие о способности некоторых видов рыб воспринимать в некотором диапазоне звуки воздушной среды, — но этот вопрос пока изучен слабо.

Переход к жизни на суше в каменноугольном периоде (карбон, 358—298 млн лет назад) поставил перед сформировавшейся в водной среде слуховой системой тетрапод целый ряд проблем, главной из которых является резкое различие воздушной и водной сред по плотности. Как результат адаптивных преобразований у некоторых амфибий (бесхвостых) развивается среднее ухо, специализированное для преобразования звука, передающегося по воздуху. Этот процесс прослеживается на метаморфозе головастика лягушки (хвостатые и безногие амфибии, в отличие от бесхвостых, не имеют специфического среднего уха, адаптированного к обитанию в воздушной среде: они и в других отношениях остаются во многом водными животными — например, у многих видов во взрослом состоянии сохраняется боковая линия). По данным Витши (Witschi, 1949), при метаморфозе головастика происходит радикальная перестройка среднего уха и примыкающей к нему области. Эта перестройка позволяет животному решить главную проблему слуха в воздушной среде: адаптировать к новым условиям собственные потери (акустический импеданс) системы, исходно приспособленной к рецепции звука в воде. В результате из слуховой системы головастика, функционально мало отличающейся от таковой у некоторых видов рыб, развивается

качественно иная система, не только аналогичная, но и принципиально гомологичная слуховым системам рептилий и птиц. Примечательно, что такой же радикальной перестройке на заключительных стадиях метаморфоза одновременно со слуховой системой подвергается ротовой аппарат головастика — по существу, это перестройка одного комплекса, в результате которого животное переходит к наземному по преимуществу образу жизни с соответствующими адаптациями к новому способу питания и новыми условиями восприятия звука.

Очевидно, и первые животные, осваивавшие сушу на непосредственной границе с водной средой, какое-то время имели одновременно некоторое подобие боковой линии рыб и слуховую систему, приспособленную для восприятия звуков в воде, как это воспроизводится у современных амфибий. Акустолатеральная система (боковая линия) не приспособлена к восприятию звука, распространяющегося в воздухе, а костная проводимость достаточной чувствительности не обеспечивала. Тем не менее, внутренние ухо ранних четвероногих, вероятно, могло детектировать низкочастотные звуки в воде и при непосредственном контакте с субстратом. Об этом могут свидетельствовать не имеющие барабанной перепонки уши современных рыб и хвостатых амфибий — саламандр (Ladich, Bass, 2003; McCormick, 1999; Smotherman, Narins, 2004).

Начиная с силурийского периода (445—419 млн лет назад) на суше уже существовало разнообразие членистоногих. Поэтому появившиеся в карбоне на суше первые наземные тетраподы уже в этот ранний период могли встретиться со стридуляцией — звуком, порождаемым трением хитиновых покровов друг о друга, как элементом оборонительного поведения членистоногих. Кроме того, у самих тетрапод на суше возник новый тип оборонительного поведения, который включал раздувание тела как визуальный сигнал. В результате появилось шипение, которое могло восприниматься хищниками-сеймуриаморфами в нижней перми (295—270 млн лет назад) и архозаврами в верхней перми (270—252 млн лет назад), а стридуляция членистоногих могла стать отпугивающим сигналом для хищных диапсид.

Принципиально проблема восприятия распространяющегося по воздуху звука была решена в нескольких линиях этих животных достаточно однообразно: появилась барабанная перепонка, соединенная с периферийной частью слуховой кости (стапеса). Одновременно уменьшилась по массе сама слуховая кость — это существенно снизило импеданс (собственное сопротивление колебанию) слуховой системы. Кроме того, стапес у современных лягушек (*Anura*) и выс-

ших позвоночных (Amniota) переориентирован так, что соединяет барабанную перепонку с внутренним ухом, где возникающие колебания жидкости стимулируют механорецепторы (Kardong, 2006; Wever 1978), таким образом позволяя животному обнаруживать и воспринимать звуки в воздушной среде.

Область внутреннего уха у всех групп наземных тетрапод гомологична (Fritsch 1992), но ее связь с барабанной перепонкой у предков нынешних лягушек, ящериц, птиц и млекопитающих развивалась отдельно (Bolt, Lombard 1985; Carroll, 1991; Clack, Allin, 2004). Такой механизм среднего уха появился независимо у бесхвостых амфибий – анур (лягушки и жабы), диапсид (ящерицы, крокодилы, птицы, динозавры и родственные группы), синапсид (млекопитающие и родственные группы) (Clack, Allin, 2004), и, по-видимому, также у вымерших групп тетрапод: сеймуриаморфов (Ивахненко, 1987), диадектоморфов (Berman et al., 1992) и парарептилий (Ивахненко, 1987; Laurin, Reisz, 1995).

При этом в различных филах ископаемых тетрапод барабанная перепонка появлялась в разных местах черепа. Оба этих факта – принципиальное сходство эволюционного решения и множественность конкретных морфологических реализаций – могут быть интерпретированы одновременно как свидетельство повторения однотипных событий в течение всего периода перестройки, а именно наличия сходных элементов акустического строя. Точно указать на физические характеристики соответствующих звуков сложно, но скорее всего, здесь имела место схожая и достаточно простая конфигурация сигнала, как, например, короткая одиночная посылка (щелчок), непрерывный белый шум (шипение), равномерная последовательность схожих посылок (шаги, трель) и т. п.

Согласно палеонтологическим представлениям, филогенез млекопитающих происходил на суше (рисунок 9.4) (Татаринов, 1987). Их непосредственными филогенетическими предшественниками были тероморфы (звероподобные рептилии), точнее специфическая группа последних – эутериодонты (истинные зверозубые). Более отдаленные предки представлены группой древних сухопутных рептилий, имевших акустические системы, в целом морфологически и функционально сходные с еще более древней группой амфибийных предков. Наиболее серьезным эволюционным перестройкам подвергается слуховая система той группы животных, которая ведет к млекопитающим и человеку. Точнее, речь идет о среднем и внутреннем ухе звероподобных рептилий, прототериевых и собственно зверей – эутериевых млекопитающих (Allin, 1975, 1986; Татаринов, 1987).

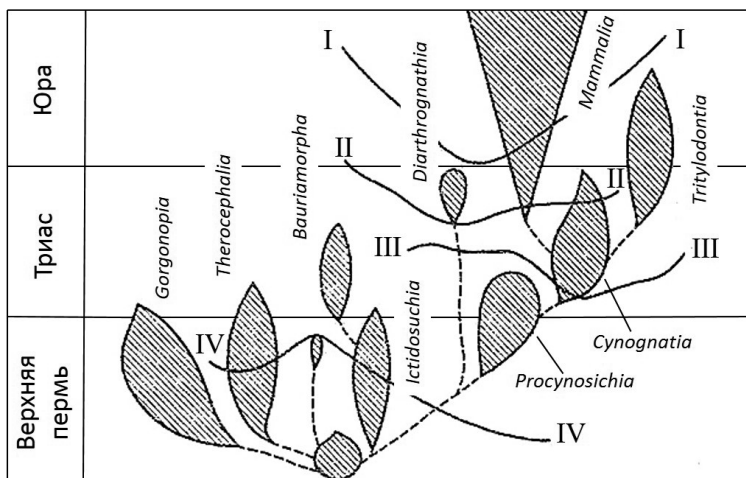


Рис. 9.4. Филогенез териодонтов (Татаринов, 1987). I – звукопроводящий аппарат из трех косточек; II – челюстное сочленение между зубной и челюстной костями; III – зачаточная барабанная перепонка в вырезке угловой кости; IV – расширенные большие полушария головного мозга

Существенная перестройка слуховой системы происходила, вероятнее всего, в связи с изменением физических характеристик всего комплекса биологически значимых звуков, вызванных изменением положения головы териодонтов, произошедшей, в свою очередь, как следствие перестройки локомоторной системы. Поскольку при исходно латеральном положении конечностей нижняя челюсть касалась субстрата, то она, скорее всего, была чувствительна к таким звукам, как шаги и другие звуки перемещения животных. Субстрат в раннепермское время был жестким и практически лишенным растительности: по крайней мере травянистой растительности тогда еще не было.

В период перестроек у этой группы животных конечности из положения по бокам (как у современных пресмыкающихся и однопроходных млекопитающих) уходят под тело животного. Нижняя челюсть отрывается от субстрата, голова поднимается от земли, костной проводимости уже не хватает для чувствительности к звукам, и на угловой кости (нижняя челюсть) возникает зачаточная барабанная перепонка.

Новые возможности локомоторной системы делают более быстрым перемещение животных, что позволяет уходить далеко от пустынных прибрежных районов, а по мере появления травянистой

растительности в мезозое меняются условия прохождения различных формантов звуков, что опять же изменяет характеристики вариативной части акустического строя, заставляя животное ориентироваться на звуки с другими физическими характеристиками.

Кроме того, увеличение подвижности животных требует новой организации челюстной системы для захвата и удержания проворной добычи. В связи с этим происходит консолидация нижней челюсти. Две задних кости редуцируются, первоначально возникает добавочный сустав между зубной и чешуйчатой костями нижней челюсти, затем существенно редуцированные в размере две задних кости окончательно вытесняются в череп, где они сохраняют в целом свое участие в процессе акустического анализа среды, выполняя теперь функцию преобразования давления фронта волны на барабанную перепонку и механической передачи его на структуры внутреннего уха.

Начало анатомических преобразований в линии, ведущей к млекопитающим, — поздний пермский период (262—252 млн лет назад). В этом эволюционном ряду наблюдается уникальное явление: высвобождение двух (из трех) костей ветви нижней челюсти и их включение в систему косточек-рычажков, преобразующих и передающих колебание с барабанной перепонки на овальное окно внутреннего уха. Этому эволюционному событию предшествовало появление барабанной перепонки в вырезке угловой кости на черепе у древних анапсид (что, впрочем, оспаривается рядом современных исследователей). В ходе освобождения костей нижней челюсти появляются признаки существования перепонки и на нижней челюсти. Впоследствии перепонки сливаются в одну.

Как и в упомянутом выше случае с плавательным пузырем, основная функция нижней челюсти не имеет прямого отношения к слуху. Впрочем, некоторые особенности строения нижней челюсти у звероподобных рептилий оставляют возможность рассматривать ее как входившую исходно в структурно-функциональный комплекс, обеспечивающий рецепцию звука (рисунок 9.5).

Наряду с другими преобразованиями, у представителей разных фил этой группы в течение триасового (262—201 млн лет назад) и юрского (201—145 млн лет назад) периодов появляются зачаточные барабанные перепонки на угловой кости (нижняя челюсть) и в разных зонах черепа, дополнительное челюстное сочленение на нижней челюсти между зубной и чешуйчатой костями, наконец, две задние челюстные кости в сильно редуцированном виде уходят в полость уха, образуя вместе со стремечком (стапесом) звукопроводящий аппарат

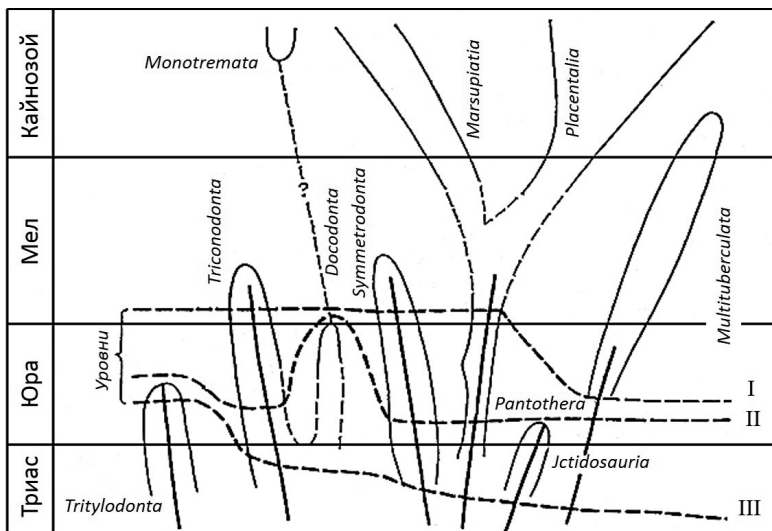


Рис. 9.5. Филогенез мезозойских млекопитающих (Симпсон, 1984). I – телэнцефалический мозг; II – звукопроводящий аппарат из трех косточек; III – челюстное сочленение между зубной и чешуйчатой костью

из трех косточек, характерный и для всех современных млекопитающих, включая человека. Это происходит сразу в нескольких группах, что указывает на сходство акустического строя большинства высших тетрапод, но рубеж триасового и юрского периодов (201 млн лет назад) проходят уже только собственно млекопитающие.

Такая перестройка, а также приобретение ранними млекопитающими характерной круто завитой улитки внутреннего уха интерпретируются как морфологические признаки эволюционного развития слуха. Согласно этим интерпретациям новые морфологические приспособления являются адаптациями к высокочастотным звукам (до 20 кГц и выше), что существенно расширило звуковой диапазон териевых млекопитающих по сравнению, например, с амфибиями и большинством рептилий. В однопроходных и вымерших базальных млекопитающих мультитуберкулят (*Multituberculata*) улитка внутреннего уха более вытянута, чем у синapsид предковых таксонов, и они могли слышать звуки более широкого диапазона частот. Но даже несмотря на это, острота слуха у однопроходных низкая, пик приходится на 5 кГц (Vater et al., 2004). Поэтому для внутривидовой коммуникации мезозойские однопроходные могли использовать только звуки низкого тембра.

Напротив, улитки внутреннего уха териевых млекопитающих (сумчатых и плацентарных) чрезвычайно вытянуты и закручены, что позволяет слышать в широких диапазонах частот даже низкоамплитудные звуки (там же). Пики чувствительности их ушей изменяется обратно пропорционально размеру тела: самые крупные животные слышат инфразвуки, а самые мелкие – ультразвук (Long, 1994). Очевидно, этому диапазону соответствовали и звуки, которые они использовали для внутривидовой коммуникации.

В меловом периоде (145–68 млн лет назад) оставшийся после юрского периода класс млекопитающих представлен яйцекладущими однопроходными (Monotremata), подклассом эутериевых, объединяющим сумчатых (Marsupialia) и плацентарных (Placentalia), и многобугорчатыми (Multituberculata).

Имеется по крайней мере одно свидетельство в пользу предсказания акустической концепции относительно эволюционной судьбы таксона, не успевшего сформировать акустического ответа на изменение среды обитания, – об этом говорят данные по мультитуберкулятам из палеогеновых отложений Монголии (Meng, Fox, 1999). Эти животные были современниками эволюционно более продвинутых эутериевых (настоящих зверей). Их закат пришелся на быструю смену климатических условий, повлекшую зарастание приозерных биотопов, в которых обитали и те и другие, высокой травянистой растительностью. Многобугорчатые практически не уступали эутериевым ни по каким признакам, за исключением менее чувствительной, как отмечалось выше, системы рецепции звука. В условиях, когда роль зрения в густых зарослях резко снизилась, они не успели адаптировать слуховую систему к возросшей жизненной значимости акустических событий и вымерли, уступив нишу эутериевым. Вероятно, однопроходные, слух которых идентичен слуху многобугорчатых, не сталкивались с подобными ограничениями, но их выживание до нынешнего времени скорее связано с отсутствием хищников в местах их обитания.

В течение всего мезозоя звуковые ландшафты существенно пополняются звуками, производимыми самими животными, а в кайнозое они приобретают очертания, близкие к современным. Поскольку современные животные ориентируются на звуки, издаваемые конспецификами при брачном поведении, в различных ситуациях, возникающих при реализации отношений «хищник–жертва» и многих других, опираясь на принцип актуализма, можно допустить, что аналогичные ситуации имели место и в рассматриваемые нами периоды. Обзор таких ситуаций, выполненный Ф. Сентером

(Senter, 2009), на который мы будем опираться далее, дает возможность реконструировать фрагменты акустического строя, адаптация к которому была одной из причин эволюции акустических структур млекопитающих.

Для брачного поведения современных бесхвостых амфибий (*Anura*) характерны утренние и вечерние хоры, что служит для привлечения конспецификов противоположного пола и отпугивания конспецификов своего пола и, видимо, имеет не менее древнее происхождение, чем сами ануры. Дискоглоссиды и мезобатрахии известны из Лавразии уже начиная с верхней юры, 165 млн лет назад (Henrici, 1998), а из Гондваны с начала нижнего мела, 145 млн лет назад (Baez et al., 2000). Поэтому весьма вероятно, именно там и в те времена возникли хоры бесхвостых амфибий, слышать которые уже могли ранние млекопитающие. Кроме того, представители большинства семейств бесхвостых амфибий, будучи побеспокоенными, издают оборонительные тревожные крики (Bogert, 1958).

Среди существующих семейств ящериц, ведущих свою историю с мезозоя, звуки издают только гекконы (*Gekkonidae* и *Eublepharidae*). Голосовые связки гортани позволяют гекконам издавать звуки, похожие на «чириканье», «цвирканье» и «вяканье», которые слышны на расстоянии нескольких метров (Gans, Maderson, 1973; Marcellini, 1977). Как ночные, так и дневные гекконы могут издавать угрожающие звуки — одиночные «чириканья» — при отпугивании хищника или соперника своего вида, а также при нападении или захвате хищником. Множественные «чириканья» в виде повторяющихся звуковых паттернов издают главным образом ночные виды, обычно самцы, в различных ситуациях социального взаимодействия (Marcellini, 1977). Эти крики обычно приходятся на начало периода ночной активности и могут быть ответом на крики других индивидов или на зрительное восприятие самцов своего вида, а также сопровождать брачное поведение (там же). Для звуков этого типа характерны межвидовые различия и, по-видимому, они как-то связаны с территориальностью (там же). Самые ранние гекконы известны из нижнего мела Монголии: их эволюционный возраст составляет около 145–100 млн лет (Алифанов, 1989). Вполне возможно, что подобные звуки они издавали уже тогда.

В верхнем триасе (270–252 млн лет назад) появились первые сухопутные черепахи: звуки, похожие на кваканье, издаваемые ими при брачном поведении, видимо, были сходными с аналогичными звуками, издававшимися парарептилиями еще в пермском периоде.

Исходно диапсиды, общие предки архозавров и млекопитающих, были насекомоядными, однако острые пилообразные зубы архозавров указывают на переход к питанию позвоночными животными (Senter 2003). Разнообразие архозавров характеризует триасовый период, но по крайней мере одна из предковых форм известна из верхней перми, 270–252 млн лет назад (Хьюз, 1963). Соответственно, звуки, которыми другие животные отпугивали архозавров, могли появиться уже в это время.

Архозавры – предковые формы крокодилов, динозавров и птиц – известны из среднего триаса. Архозавры дали две основные линии, одна из которых включает крокодилов (Crocodylia) и несколько вымерших, в основном триасовых, таксонов, а другая – динозавров (Dinosauria), птерозавров (Pterosauria), птиц (Aves) и несколько других вымерших групп (Serenó, 1991).

Современные крокодилы – аллигаторы, гавиалы и кайманы – издадут звуки за счет вибрации голосовых связок в просвете гортани. Вылупившиеся из яиц молодые крокодилышки издадут звуки, похожие на повизгивание или чирикание. Эти звуки привлекают самку, которая опекает малышей некоторое время после выхода из яиц (Соколов и др., 2013). По мере увеличения размеров в процессе роста и соответствующего увеличения в размерах всех органов эти звуки переходят в более низкий диапазон, и у взрослых животных они представляют собой низкий «утробный» рев. Теперь эти звуки являются в основном частью брачного поведения: они служат для привлечения особей противоположного пола.

Гортань (larynx) крокодилов не гомологична сиринксу (syrinx) – органу, за счет которого издадут звуки птицы. Поэтому вокализация, вероятнее всего, возникла в этих двух линиях независимо. С учетом этого, а также, поскольку ископаемые остатки крокодилов не позволяют установить наличие или отсутствие голосовых связок, скорее всего, общие предки крокодилов и птиц голосом не обладали. В то же время можно предположить, что появившийся в верхнем мелу (Brochu, 2003) общий предок гавиалов, аллигаторов и кайманов уже мог издавать голосовые звуки (Senter, 2008).

Кроме того, взрослые самцы всех трех групп в территориальном и брачном поведении издадут громкий шлепок по воде подъемом и резким опусканием головы, часто сопровождаемый шипением у гавиалов и ревом у аллигаторов и кайманов (Garrick et al., 1978; Whitaker, Basu, 1982; Thorbjarnarson, 1991; Thorbjarnarson, Hernandez, 1993, Whitaker, Whitaker, 1989). Если такое, связанное с водной средой, поведение крокодилов было исходно характерно для всей фи-

логении этой группы, то оно могло присутствовать уже в верхней юре, из которой известна самая ранняя неморская фауна неозухов (Carroll, 1988; Senter, 2008).

Поскольку ранние млекопитающие были современниками архозавров и могли составлять часть их добычи, вероятность формирования акусм, составляющей частью которых были звуки жизнедеятельности архозавров, очень велика.

Сиринокс — структура, посредством которой вокализируют птицы, представляет собой серию хрящевых колец на стыке трахеи и бронхов и перепончатых складок, которые могут вибрировать, производя звук (Brackenbury, 1989; King, 1989). Наличие или отсутствие голоса, производимого этой структурой, зависит от наличия ключичного воздушного мешка (Brackenbury, 1989). Присутствие последнего установлено далеко не у всех форм, предковых для динозавров и птиц (Chiappe et al., 1999; Zhou, Zhang, 2003). В частности, в отсутствие свидетельств о наличии воздушного мешка невозможно утверждать, что базальные птицы и неевропейские орнитодиды имели функционирующий сиринокс.

Мезозойское разнообразие птичьих голосов может быть продемонстрировано на примере гусеобразных (Anseriformes), известных из позднего мела (кампан—маастрихт, 83—65 млн лет назад) Азии, Северной Америки и Антарктики (Clarke et al., 2005; Hore, 2002). Несколько форм акустического поведения распространены практически среди всех водоплавающих птиц: частое низкоамплитудное побрякивание для поддержания контакта внутри группы, пары или родителей с птенцами; громкий «триумфальный» крик после драки; ответственный крик; посткопулятивный крик; сигнал тревоги; крики во время взлета и в полете; оборонительное шипение, а у птенцов — и специальные крики, сигнализирующие бедственное положение или просьбу. Тембр вокализаций обычно различается между полами, причем у птенцов он выше, чем у взрослых (Kear, 2005).

Отсутствие доказательств наличия голоса у динозавров не обязательно означает, что эти животные вообще не издавали звуков. Многие современные рептилии общаются с друг другом и отпугивают хищников невокальными акустическими средствами, такими как шипение, резкое схлопывание челюстей. Птицы также используют неглавные акустические средства коммуникации: шипение, хлопанье крыльями и т. п. (Kear, 2005; Nelson, 2005; Welty, Baptista, 1988). Тероподы с оперенными крыльями, возможно, так же демонстративно хлопали крыльями, как это делают современные птицы. Разнообразие возможных поз у птерозавров и динозавров (Chapman et al.,

1997; Molnar, 2005; Unwin, 2006) показывает, что для этих животных существенную роль могли играть поведенческие демонстрации — демонстративные позы. Косвенным свидетельством в пользу этого являются современные ящерицы, у которых, несмотря на их отличный слух (Wever, 1978), нехимическая коммуникация является преимущественно визуальной (Pough et al., 1998).

Зауроподы — динозавры семейства Diplodocidae, известные из верхнеюрских отложений Северной Америки и Африки (Upchurch et al., 2004), обладали хлыстоподобными хвостами, которые могли производить громкие щелчки подобно кончику кнута и использоваться для внутривидовой коммуникации или в ответ на атаку хищников (Myhrvold, Currie, 1997).

Морфология носового прохода верхнемеловых птицеподобных динозавров ламбеозаврин (Horner et al., 2004) предполагает возможность использования этих структур как акустических резонаторов (Weishampel, 1981). С помощью системы из пластиковых труб и оркестрового рожка Д. Вейцхампель продемонстрировал звуки, которые могли издавать гадрозавры, — впоследствии аналогичная система использовалась для озвучивания фильма С. Спилберга «Парк Юрского периода». Позднее Дж. Кларк с соавторами (Clarke et al., 2016) показали, что эта группа динозавров, скорее всего, издавала звуки с закрытой пастью, подобно современной выпи, и реконструировали такие звуки путем микширования призывного крика выпы и рева китайского аллигатора. Однако наличие резонирующих структур не обязательно предполагает наличие голоса. Так, у современных змей голосовые связки отсутствуют, но имеются резонирующие камеры, которые усиливают низкочастотное шипение (Young, 1991).

Современные млекопитающие — однопроходные (утконос, ехидна и проехидна), сумчатые и плацентарные — издадут звуки с помощью голосовых связок гортани, как, вероятно, и их общий предок, который появился в средней юре, 174–163 млн лет назад (Kielan-Jaworowska et al., 2004). Однако остается неясным, когда они появились в филогенезе синапсид. Если млекопитающие издавали звуки для отпугивания хищников, как многие земноводные, то голосовые связки, возможно, появились у их общего с докодонтами предка еще раньше, в нижней юре. Для голосового аппарата однопроходных и сумчатых характерно слияние щитовидного хряща гортани с перстневидным и примитивная мускулатура (Kelemen, 1963; Negus, 1949), из-за чего их вокализации обычно проще, чем у плацентарных млекопитающих, а репертуар издаваемых ими звуков меньше. Ехидны издадут гукающие, мурлыкающие и фыркающие звуки неясно-

го назначения (Hutchins, 2004). Побеспокоенные утконосы издают ворчание, самка утконоса издает брачные скрипы, на которые отзываются самцы. Скрипящие звуки, адресованные друг другу, издают и детеныши во время игры. Иногда утконосы шипят (Griffiths, 1978; Tembrock, 1963).

Звуковые репертуары сумчатых включают брачные и агрессивные вокализации, оборонительное шипение, хотя в некоторых таксонах фиксируются оборонительные вокальные звуки (Nowak, 2005). Более обширный звуковой строй характеризует род *Macropus* (настоящие кенгуру), но это, вероятно, связано с их эусоциальностью, чертой, характерной для представителей этого рода кенгуру и нехарактерной для сумчатых в целом (Menkhorst, Knight, 2004). Поэтому сомнительно, чтобы мезозойские сумчатые обладали сложным репертуаром голосовых звуков.

Базальная группа сумчатых известна еще из нижнего мела: апт-альбское время, 125–100 млн лет назад (Kielan-Jaworowska et al., 2004), но сумчатые современного типа ранее кайнозоя не известны (Rougier et al., 1998), что не позволяет сделать заключение об их вокализациях до кайнозоя. Однако, считает Сентер (Senter, 2008), тот факт, что как утконосы, так и сумчатые используют разные вокализации для разных ситуаций, предполагает, что такая дифференциация – древняя черта. Соответственно, дифференциация звуков могла присутствовать у общего предка млекопитающих еще в средней юре. Кроме того, возможность поведенческой гомологии оборонительного шипения у сумчатых и рептилий предполагает, что шипение было типичным защитным поведением на протяжении всей филогнетической истории млекопитающих.

У плацентарных млекопитающих щитовидный хрящ отделился от перстневидного, и они имеют развитую мускулатуру гортани, поэтому гортань эутериевых обеспечивает более сложную вокализацию, чем у однопроходных и сумчатых (Kelemen 1963). Возможно, из-за этого репертуары голосовых звуков, производимых плацентарными млекопитающими, имеет тенденцию быть больше, чем у однопроходных и сумчатых, и могут передавать информацию о более широком разнообразии ситуаций и эмоциональных состояний (Estes, 1991). Самые ранние известные плацентарные млекопитающие – из нижнего мела (барремское время, 129–125 млн лет назад) (Ji et al., 2002). У них, возможно, уже существовали довольно сложные репертуары звуков.

Представители отряда насекомоядных (землеройки, тенреки, ежи и вымершие группы) известны из верхнего мела Азии (коньяк)

и Северной Америки (кампан) (Kielan-Jaworowska et al., 2004). Оборонительное шипение, щелчки, фырканье и агрессивный писк характерны почти для всех представителей этого таксона (Nowak, Paradiso, 1983). Поэтому вероятно, что такое акустическое поведение сохранилось с предковых форм и, следовательно, с мезозоя.

Большинство других отрядов плацентарных появились уже в кайнозойе, но некоторые представители шерстокрылов, летучих мышей и приматов известны из маастрихта (верхний мел, 72–66 млн лет назад) Индии (Kielan-Jaworowska et al., 2004). Ранние копытные присутствуют в верхнем мелу (турон, 94–90 млн лет назад) Азии и в кампан-маастрихтском времени (83–66 млн лет назад) Европы и Южной Америки (Kielan-Jaworowska et al., 2004). Голосовые звуки, производимые сохранившимися представителями этих таксонов, варьируются слишком сильно (Estes, 1991; Hill, Smith, 1984), чтобы сделать вывод относительно акустического поведения далеких предков этих двух групп.

Отряд хищных млекопитающих известен из позднего мела (кампан-маастрихт, 83–66 млн лет назад) Северной Америки (Kielan-Jaworowska et al., 2004). Голосовые звуки, производимые современными хищниками, сильно изменчивы. Однако тот факт, что три типа звуков являются общими для большинства представителей всех ныне живущих семейств этого отряда, позволил Сентеру (Senter, 2008) предположить, что они могут характеризовать и предковые, и вымершие к настоящему времени формы. Это низкое угрожающее рычание, громкий высокий визг боли, а также повизгивание в качестве сигнала стресса или контактного сигнала у детенышей (Estes, 1991).

Большинство млекопитающих, задние конечности которых специализированы для локомоции прыжками – кенгуру, кролики, тушканчики и кенгуровые крысы – в качестве сигнала об опасности барабанят задними лапами по субстрату (Nowak, Paradiso, 1983; Menkhorst, Knight, 2004). Едва ли случайно, что этот способ коммуникации распространен среди млекопитающих такого морфологического типа и что во всех случаях он передает сходную информацию. Сентер (Senter, 2008) полагает, что новое рефлекторное поведение в ответ на данный стимул наиболее легко может эволюционировать путем модификации ранее существовавшего поведения, связанного с тем же набором мышц в ответ на тот же стимул. Моторный рефлекс конечностей (удар по субстрату) в ответ на опасность мог поэтому наиболее легко эволюционировать у млекопитающих, которые уже имели соответствующий моторный рефлекс (прыжок) в ответ на опасность. Из-за его распространенности среди млекопитающих,

передвигающихся прыжками, возможно, что этот акустический сигнал тревоги присутствовал у заламбдалестеса, прыгающего плацентарного млекопитающего из верхнего мела (кампан, 83–72 млн. лет назад) Монголии (Kielan-Jaworowska, 1978).

Таким образом, акусматический строй, поддерживавший и в какой-то мере обусловивший эволюционную историю млекопитающих, в дополнение к звукам природных явлений, таких как шум ветра в растительности, включал звуки шагов по твердому и мягкому субстрату, стрекочущие и скрипящие стридуляции и щелчки членистоногих, раскатистые трели лягушачьих хоров, мощные шлепки по воде и воющий рев крокодилов, а когда их первые непосредственные предки сменили свои внешние рептильные признаки на млекопитающие — прежде всего позу и характер локомоции, к этим звукам добавились крики гекконов и поначалу примитивные резкие и сильные крики птиц и динозавров, а также целый набор звуков, производимых ими без участия голоса. К этим звукам на всем протяжении этого временного отрезка добавлялись постоянно расширяющиеся репертуары собственных голосовых звуков-сигналов млекопитающих.

Малые размеры млекопитающих на всем этом интервале геологического времени (размерный класс — от мыши до крупной собаки и соответствующие размерам грацильные компоненты слуховых систем) позволили постепенно включить в акусматический строй составляющие ультразвукового диапазона. Как предсказание акусматической концепции может быть рассмотрен пример дальнейшего изменения функции (точнее, появления дополнительной функции) слуховой системы — оно также связано с изменением среды обитания: переходом в трехмерную среду. Имеются в виду китообразные (переход в водную среду обитания) и рукокрылые (воздушная среда, полет). Обе этих группы освоили новые среды, имея слуховую систему, хорошо адаптированную к звуку, передающемуся по воздуху. В воде, вследствие многократно увеличившихся передающих свойств среды (прежде всего — увеличившаяся плотность), некоторые китообразные приобрели способность к эхолокации с использованием собственного звукопорождающего аппарата. Возможно, эта способность развилась одновременно и как компенсация более высокого поглощения света водой по сравнению с воздухом, что ограничило возможности зрительной модальности. У рукокрылых такая же способность развилась в связи с многократно увеличившейся скоростью собственного перемещения в воздухе и ночным образом жизни, вследствие чего одновременно оказались ограниченными возможности зрительной модальности.

Глава 25

ПРОБЛЕМНОЕ ПОЛЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПАЛЕОАКУСТИЧЕСКИХ РЕКОНСТРУКЦИЙ

Помимо создания реконструкций, аналогичных построенной в предыдущей главе модельной реконструкции палеогенеза акустических структур, дальнейшая перспектива палеопсихологических исследований связывается с использованием различных моделей.

Наиболее перспективную группу составляют здесь естественные модели — представители близкородственных (если таковые сохранились), а также неродственных таксонов, обладающие сходными морфологическими образованиями, и их поведение относительно технически моделируемых реконструированных событий среды. В качестве моделирующих систем могут быть использованы также тераты с соответствующими отклонениями (т. е. организмы с генетическими уродствами, воспроизводящими утраченную или радикально модифицированную в филогенезе систему), однако появление возможностей для такого исследования — большая редкость.

Другую группу моделей могут представлять различные реализации биоценотической организации сообществ организмов, имеющие прототипы или аналоги в геологическом прошлом. Здесь также возможно применение эмпирических методов, однако — при учете различия живых систем. То же самое касается и переосмысления результатов эволюционно-психологических исследований, которые с точки зрения предложенного подхода являются модельными.

Центральным звеном палеопсихологического моделирования (а также ревизии результатов уже проведенных исследований с точки зрения палеопсихологического подхода) должна быть реконструкция конкретного события, имевшего место в геологическом прошлом. На основании данного исследования не представляется возможным сделать достаточно широкое обобщение, описать генерализованную

процедуру такой реконструкции для всех мыслимых живых систем, модальностей и ситуаций. Однако можно указать на способ ее построения с использованием теоретических результатов, полученных в исследовании палеогенеза акустических структур.

Исследование может проводиться с участием животных – представителей разных видов, и человека. Подбор объектов производится исходя из предполагаемой древности события: чем оно древнее, тем менее родственными должны быть формы.

Поскольку акусма со своей «внешней» стороны репрезентирует звук среды, эта ее часть с некоторой степенью достоверности может быть восстановлена. Для «древних» звуков-акусм – из инвариантной части акусматического строя – это, скорее всего, будут резкие и достаточно громкие одиночные звуки (как при падении тяжелых тел, при резких хлопках и т. п.), последовательности импульсных звуков (быстрые шаги), раскатистые звуки типа грома, низкочастотный гул. Эти звуки могут оказаться зафиксированными в морфологической и функциональной организации практически любых позвоночных, поскольку являются самыми общими признаками опасности.

Для млекопитающих такими «древними» звуками-акусмами могут оказаться шипящие и скрежещущие звуки типа шипения змей и криков других рептилий и птиц: в течение всего мезозоя предки современных млекопитающих были некрупными, величиной с крысу, существами и являлись объектом охоты последних. Кроме того, змеи являются особой группой рептилий, специализированной на охоте на теплокровных животных: они имеют теморецепторы и отчленились от общего ствола рептилий в эпоху становления млекопитающих.

Эти звуки могут быть естественными, а также представлены различного рода моделями: транспонированными естественными звуками, звуками с измененной громкостью и частотой, с измененными формантами, техническими имитациями и пр. Особый интерес в этом смысле представляют звуки, созданные на основе палеореконструкций звукопорождающих систем (Д. Б. Вейсхампель).

Следующей составляющей ситуации является текущее поведение. Поскольку предполагается, что «древние» акусмы имеют функцию экстренной мобилизации, то предъявление соответствующих им звуков в принципе должно вызывать прерывание практически любого текущего поведения, включая то, которое направлено на удовлетворение других важных жизненных потребностей.

Экспериментальная схема может предполагать научение: например, выработку определенного поведения в определенной акусматической

ческой ситуации. При этом предполагается, что выработка поведения, соответствующего «древней» акузме, займет меньше времени, чем не соответствующего или противоположного по функции. И наоборот, спонтанность реакции или необычно малое количество проб в обучении, могут служить критерием для идентификации «древних» акусм.

Критериями, используемыми для идентификации «древних» акусм, также могут быть поведенческий (целостный эпизод либо смена эпизодов), двигательный (резкие движения, настораживание, смена поз), нейрофизиологический (появление потенциалов, связанных с деятельностью древних структур мозга).

Эти идеи послужили отправным пунктом для организации экспериментального исследования, направленного на выявление признаков изменения испытуемых при восприятии звуков. С этой целью использовался аппаратно-программный комплекс, позволявший формировать поведение и предъявлять звуки в определенный момент его реализации, а также фиксировать поведение и ЭЭГ испытуемых (4 лабораторных крысы и 7 человек). В качестве стимулов предъявлялись условно «современные» и условно «древние» звуки, по два разных набора для людей и для животных. В состав «древних» вошли природные звуки (гром, треск дерева, вокализации зверей и птиц), «современные» были представлены бытовыми и техногенными звуками. Испытуемый-человек делал движения рукой, сначала запуская очередной эпизод кликом компьютерной мыши в стартовой зоне, а затем перемещая курсор из стартовой зоны в зону цели. Крысы «запускали» эпизод нажатием на педаль, а затем перемещались к кормушке.

У испытуемых-людей было обнаружено относительное различие в скоростях перемещения рукой компьютерной мыши при предъявлении двух из группы экспериментальных звуков, выявились сходные по конфигурации в разных отведениях позитивные колебания с латенцией пика около 200 мс. в усредненных ЭЭГ-потенциалах при «кликах» мышью на стартовую зону и зону цели, при этом амплитуда во втором случае значительно выше, чем в первом, что соответствует ранее установленным фактам о разном системном значении негативных и позитивных колебаний ЭЭГ.

Были определены звуки, при появлении которых время реализации акта побежки крысы от педали к кормушке значимо отличалось от других эпизодов. Оказалось, однако, что для разных крыс такие звуки были разные. При этом их появление могло по-разному сказываться на скорости реализации исследуемого поведенческого ак-

та: у одних крыс замедлять, у других ускорять. В пробах с крысами анализ времени реализации актов поведения в зависимости от групп звуков выявил некоторые значимые отличия.

Выделилась группа «человеческие новые» звуки, которая значительно отличается от групп «крысиных новых», «человеческих старых» звуков и ситуации «без звука». При появлении звуков из группы «человеческие новые» сокращалось время реализации поведенческого акта, во время которого эти звуки появлялись. Также установлено, что среднее время реализации акта побежки к кормушке, когда звук не появлялся, было значимо больше времени реализации того же акта при появлении звуков. Кроме того, выявлен один звук, лязг металла, реакция животных на который несколько отличалась от реакции на все остальные. Однако, согласно исходному предположению, этот звук был «новым» и не мог присутствовать в акустическом строе крысиных предков. В то же время в голосовом репертуаре некоторых крупных птиц похожие звуки присутствуют: это, например, «щелчки» токующего глухаря. Поэтому данный звук может быть и «реминисценцией древнего», но такая интерпретация подложит дальнейшей проверке.

Значимых различий в усредненных от отметок поведения колебаниях ЭЭГ в реализациях с предъявлением разных звуков, а также различий в ЭЭГ непосредственно в момент предъявления разных звуков не выявлено.

В целом пока недостаточно данных для выводов о закономерностях в отношениях между элементами индивидуального и видового опыта, возникающими при их актуализации разными значимыми звуками (акустическими событиями). Для перехода к основным экспериментам потребуется более детальный анализ полученных данных, уточнение логики подбора и расширение репертуара звуков, искусственное придание значения некоторым звукам, ранее не значимым для животного, увеличение выборок и расширение их номенклатуры за счет представителей других биологических видов, более тонкая проработка ряда других приемов исследования.

Эмпирическая идентификация конкретных акусм, согласно принятой нами процедуре взаимной проверки следствий разных гипотез, предполагает сравнение одновременно по нескольким критериям. Такая процедура делает возможной не только идентификацию древней акусмы, но и позволяет указать точку формирования акусмы или другого подобного повторяющегося события на шкале геологического времени, подобно тому, как это сделано при исследовании пищедобывательного поведения рыб в работе Дж. Лаудера

ВИДЫ КРИТЕРИИ	A	B	C	D	E	F	G
МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ			○		○	○	○
НЕЙРОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ		●		●		●	●
СОБЫТИЙНЫЙ	□			□	□	□	□

Рис. 9.6. Теоретическая схема сравнения представителей разных таксонов для идентификации «древних» акусм (признаки названы условно)

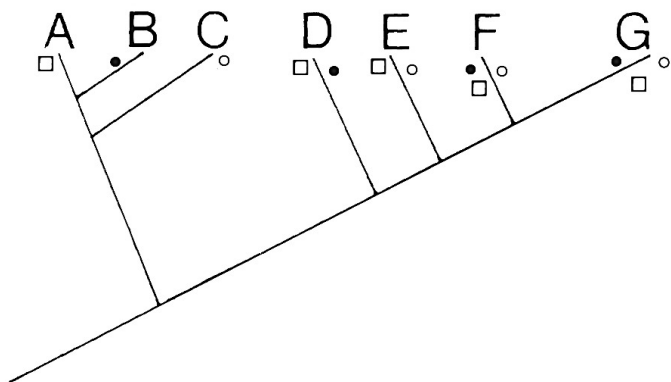


Рис. 9.7. Теоретическая схема идентификации «древних» акусм и определения времени их возникновения (обозначения — как на рисунке 9.6, первое разветвление внизу указывает момент первой реализации события)

(Lauder, 1986), модифицированную схему из которой мы приводим на рисунках 9.6–9.7.

Построение математических и компьютерных имитационных моделей представляет собой отдельные исследовательские задачи. Принципиальный подход к построению этих моделей заключается в описании организации и задании принципов функционирования системы, описании объектов-целей и принципов модификации систем и объектов во взаимной связи и взаимодействии как элементов ситуации и как событий.

Как уже отмечалось, проблемное поле палеопсихологических, как и любых других, исследований частично задается понятийным аппаратом и областью применения палеопсихологического (в кон-

кретном случае — акусматического) подхода к анализу конкретных палеонтологических материалов.

Проблемы палеопсихологии могут быть подразделены на несколько групп. Это прежде всего — проблемы дальнейшей дифференциации понятийного аппарата для идентификации и анализа инвариантов, а также вариативных в диахронном (филогенетическом) и синхронном планах компонентов психического мира, проблемы идентификации систем синхронно существующих компонентов, что в идеале позволило бы наиболее полно реконструировать психику конкретной живой системы. Это, далее, проблемы эмпирического обоснования и эмпирической проверки (включая экспериментальную проверку и проверку на моделях) палеопсихологических гипотез. Наконец, это глобальная проблема введения больших массивов палеонтологической информации в корпус психологических исследований — она, хотя и является скорее технической, но от ее решения зависит обоснованность получаемых результатов.

Более отдаленную перспективу представляет собой разработка палеопсихологической теории, которая может быть построена методом последовательных приближений по мере накопления опыта реализации палеопсихологического подхода в конкретных исследованиях. Поскольку палеопсихология всегда имеет дело с реконструкцией конкретной живой системы, постольку она является *относительно независимой* от конкретных эволюционных представлений. Это ее сильная сторона, так как здесь открывается путь к выявлению *роли психики как фактора эволюции живых систем*, точнее — *как фактора коэволюции*, и требование соблюдения такой относительной независимости является для теории чрезвычайно важным.

Другое требование к теории формулируется как ее способность описывать психологические инварианты, устойчивые относительно ряда преобразований организации живых систем, а также пределы преобразований, за которыми устойчивость теряется. Далее, теория должна описывать динамическое функционирование компонентов системы психического как на уровне отдельных событий (синхронный план), так и в аспекте коэволюции с живой системой (диахронный план).

Важной задачей является самоопределение палеопсихологии как специальной психологической дисциплины. Составляя исходно как бы вводную часть исторической психологии, с предлагаемым нами расширением палеопсихология становится достаточно самостоятельной по проблемам и методам областью научного познания. В то же время представляется, что по крайней мере на данном этапе

развития целесообразно оставить за палеопсихологией сложившееся наименование этой дисциплины, хотя расширение предмета исследования за пределы антропогенеза подсказывает выделение новых разделов, которые, по аналогичной традиции в других областях познания, можно было бы обозначить с использованием корневых основ «архе-» и «прото-», закрепив за первым из них древний (доантропогенный) этап психогенеза, а за вторым — древнейшие психические образования, процессы и состояния живых систем, функционально схожие с известными нам проявлениями психики и являющиеся ее вероятным истоком. Отсюда вытекает еще одна глобальная теоретическая задача — это науковедческая рефлексия, систематизация и типологизация знания об истоках и древних этапах естественной истории психогенеза.

Палеопсихологическая теория должна предсказывать свойства своих объектов и, следовательно, нацеливать исследование на поиск и изучение конкретного палеонтологического материала. В этом плане перспективным было бы обнаружение и/или идентификация палеонтологических материалов, предоставляющих возможность строить палеореконструкции событий, связанных с другими модальностями помимо слуховой, — чтобы открыть возможности для моделирования межмодальных взаимодействий.

Палеопсихологический подход требует рассмотрения акусм как признака, следа событий по крайней мере двух уровней: событий уровня жизнедеятельности конкретного организма в реальном времени его существования и событий геологического масштаба, связанных с формообразованием. При условии достаточно надежного определения устойчивой взаимосвязи структур и функций на геологических интервалах времени именно событийный (акусматический) подход позволяют описывать на феноменологическом уровне некоторые психические образования для ископаемых живых систем и строить особого рода модели генезиса разного рода структур — палеопсихологические реконструкции. Однако, поскольку возможности палеопсихологической реконструкции древних морфологических структур определяются главным образом наличием палеонтологических материалов, характеризующих этапы становления таких структур, ограничения прежде всего связаны с характером палеонтологического материала.

Появление новых форм в организации живых систем связано, как правило, с большими интервалами времени, на протяжении которых основные акусмы не всегда остаются инвариантными. Попытки же рассмотрения акусм в диахронии на малых интервалах времени

настолько увеличивают гипотетичность реконструкции, что практически сводят к минимуму ее надежность. Кроме того, очевидно, что большая часть акусм вообще не фиксируется в морфологически выраженных образованиях. По этой причине применение метода палеопсихологических реконструкций к периодам быстрых функциональных перестроек возможно только при весьма специфическом стечении обстоятельств. Тем не менее это не означает, что поиск следов «быстрых» перестроек не имеет смысла именно из-за ненулевой вероятности обнаружения такого рода ситуаций (см. напр.: Захаров и др., 2012).

Оценить степень надежности палеопсихологических реконструкций трудно. Однако качественно надежность получаемых результатов очевидным образом не ниже, чем у психологических, этологических и иных исследований, построенных на текущих филогенетических представлениях, — поскольку последние, в свою очередь, являются производными в основном от палеонтологических данных.

* * *

Палеопсихологические реконструкции призваны по-новому осветить роль психики в эволюции, которая, по нашему мнению, на сегодняшний день понимается далеко не адекватно. Психике, поведению, наличие которых признается с самых «низших» ступеней эволюции живого, в построениях эволюционистов отводится чаще всего второстепенная роль — в лучшем случае за ними признается функция достаточно неопределенного фактора эволюции. Однако само существование организмов в любых, в том числе экстремальных условиях среды, отмечавшаяся В. И. Вернадским «всюдность» жизни — не обязаны ли в первую очередь умению живого адекватно воспринять и оценить свою среду, освоить ее, построить в ней свою линию жизни, а часто — и преобразовать эту среду?

Это направление открывает новую и, как нам представляется, весьма перспективную область исследований эволюции психики, опирающуюся на фундамент естественной истории жизни на Земле.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В монографии представлены основные результаты, полученные авторами в области психоакустики, психологии слухового восприятия и экологии окружающей среды за последние 30 лет. Подведем итоги выполненного анализа этих результатов.

ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЙ В АКУСТИЧЕСКОЙ СРЕДЕ И В ВОСПРИНИМАЕМОМ КАЧЕСТВЕ ЕЕ СОБЫТИЙ

В этой книге мы обосновываем необходимость специального психологического анализа обострившихся в последнее время экологических проблем, которые в акустической среде проявляются наиболее явно. Большая скорость изменений, происходящих в этой среде, позволяет относительно быстро оценить их причины и последствия. Тем самым появляется возможность спрогнозировать тенденции более общих глобальных изменений в среде обитания, которые происходят в других масштабах времени. Это относится и к «психологическому измерению» глобальных процессов. «Психологическое измерение» нашего исследования характеризуется пониманием акустической среды как важнейшей части естественной среды обитания, а звука как естественного ресурса, необходимого для существования человека. Этим ресурсом можно управлять с целью защиты от «загрязнения» акустической среды и усиления ее полезных качеств, способствующих улучшению качества жизни людей. Другими словами, исследование направлено на выявление наиболее значимых для человека составляющих среды и на сохранение тех из них, которые благоприятны для человека, и, наоборот, на устранение негативно воздействующих звуков. Такой направленности отвечает подход воспринимаемого качества событий естественной среды. В рамках этого подхода сконструирован инструментарий (парадигма воспри-

нимаемого качества), позволяющий определять содержание наиболее значимых составляющих окружающей среды.

Методологические основания парадигмы воспринимаемого качества связаны с идеями Б. Ф. Ломова об общении как особой стороне бытия человека, о взаимосвязи познания и общения. Любая естественная ситуация жизни человека рассматривается как коммуникативная ситуация, а сами процессы общения становятся источником данных о наиболее значимых, «сущностных» для субъекта свойствах происходящих событий, об их воспринимаемом качестве. Таким образом, в парадигме воспринимаемого качества отправной точкой анализа становятся субъективно значимые составляющие среды, с которой индивид находится во взаимодействии. Именно эти субъективные показатели исходно подвергаются качественно-му и количественному анализу и становятся затем параметрами, относительно которых осуществляется поиск «объективно» измеряемых характеристик внешней среды.

В этом смысле мы принимаем точку зрения С. Л. Рубинштейна, согласно которой психика является «объективным» проявлением человеческого бытия (Рубинштейн, 1973, 1997). Он доказал, что психика, сознание не только проявляются в деятельности, регулируя ее, но имеют и свою собственную самоценную сущность. Парадоксальность этого вывода заключается в том, что на основе своей философской онтологической концепции Рубинштейн доказал «объективность» субъективного и идеального (Abulkhanova, 2007). С этой точки зрения, в воспринимаемом качестве событий среды, имеющих свои внешне наблюдаемые, «объективно» измеряемые стороны, так же «объективно» обнаруживаются и «субъективные» стороны этих событий, поскольку субъект в них включен (Барабанщиков, 2002; Барабанщиков, Носуленко, 2004). Эти субъективные составляющие (составляющие воспринимаемого качества) могут быть обнаружены, измерены и проинтерпретированы с помощью научных методов, обеспечивающих объективность исследования.

Включение коммуникативной ситуации с структуру эмпирического исследования дает нам инструмент для «сохранения» и «реконструкции» воспринимаемого качества событий акустической среды, ключевые характеристики которого могут отражаться в вербализациях человека. Качественно-количественный анализ этих вербализаций в совокупности с другими доступными данными (наблюдение за поведением слушателя, психофизиологические измерения, архивные материалы и т. д.) позволяет строить вербальные портреты — психологические «слепок» воспринимаемого и описываемого акус-

тического пространства. В этих «слепоках» сохраняется представление о конкретном пространстве, возникающее у отдельного человека или у группы людей («акустического сообщества») в определенном месте и в определенное время. Таких сохраненных воспринимаемых качеств акустических событий одного и того же места может быть множество — в зависимости от времени получения психологического «слепока» и типа «акустического сообщества».

Психологический «слепок» акустической среды, соответствующий определенному месту, времени и социокультурному контексту, становится сохраняемым элементом звукового архива, в котором также сохранена запись соответствующих звуков. Адекватность сделанного психологического описания проверяется эмпирически: это описание должно быть настолько информативным, чтобы позволить людям данного «акустического сообщества» уверенно идентифицировать описываемый звук (т. е. реконструировать воспринимаемое качество данного звука). Связка «сохраненный звук» — «психологическое описание» акустической среды определенного места дает широкое поле для научного анализа изменений, происходящих в среде и в «акустических сообществах».

Такое психологическое описание свойств акустической среды является продуктом анализа эмпирических данных. Эти данные могут быть получены в специально организованных эмпирических исследованиях, как было показано в разделах 5—6, в результате которых возможна реконструкция воспринимаемого качества изучаемого звука. Но эмпирическими данными об акустической среде и ее восприятии являются также и разнообразные исторические документы, текстовые и визуальные источники, характеризующие различные аспекты развития общества. Как уже говорилось, это могут быть литературные произведения, живопись, научные материалы из области акустики, экологии, психологии, антропологии и т. д. Для анализа таких исторических материалов также может быть применен инструментарий парадигмы воспринимаемого качества, а значит можно ставить задачу психологической реконструкции событий акустической среды прошлого, рассматривая сделанные в прошлом описания звуков как описания воспринимаемых качеств этих звуков с позиции людей, принадлежащих к «акустическому сообществу» прошлого. В какой-то степени это будет расширение метода историко-психологической реконструкции, предложенного В. А. Кольцовой (2005). В соответствии с этим методом, на основе исторических источников реконструируется история психологической мысли — путем специально разработанных способов верификации гипотез.

Аналогичная возможность верификации воспринимаемого качества акустических событий прошлого возможна при реконструировании звуковых источников прошлого по их описаниям или по результатам археологических исследований (см. раздел 7). Последовательные соотнесения разных элементов исторического поиска и эмпирической проверки воспринимаемых качеств археологических объектов приближает нас к решению задачи психологической реконструкции ситуаций взаимодействия человека и акустической среды прошлого. Решение такой задачи требует непрерывной интеграции результатов, получаемых при восстановлении акустической среды по данным разных источников и при экспериментальном моделировании восприятия объектов, свидетельствующих о разных исторических периодах. Сопоставление данных, полученных при комплексном мониторинге существующей акустической ситуации, с сохраненными и реконструированными данными, характеризующими прошлое, дают перспективу научного прогнозирования возможных изменений акустической среды в будущем. Непрерывность процесса исследования, целостность и логическая непротиворечивость знания, получаемого на отдельных этапах разными эмпирическими методами, делают возможным предсказание ситуаций, которые в конкретном исследовании не присутствовали (Александров, Максимова, 2006). Важно подчеркнуть еще раз, что речь идет о непрерывном контроле акустической среды одновременно в двух ее ипостасях: как физического воздействия на человека звуков, излучаемых внешними источниками, и как воспринимаемого качества этих источников, формирующегося в процессе взаимодействия людей с окружающей средой. Эти обе стороны взаимодействия культурно обусловлены и вместе составляют целостные «отпечатки» среды, в которых сохранена ее звуковая специфика, а также остаются следы человеческой активности. То есть, изучая эти «отпечатки» (физические и психологические) можно реконструировать их содержание и способы взаимодействия человека с акустической средой. Трансформации акустической среды могут быть последствиями преобразования человеком своего жизненного пространства, а могут стать результатом деятельности, специально предназначенной для управления восприятием звуков. Совокупность всех этих изменений акустической среды затрагивает ее культурную составляющую, чем подчеркивается значимость этой среды как культурного наследия.

Аналогичная позиция обнаруживается и в исследованиях звуковых ландшафтов. Возможность дифференцировать разные звуковые ландшафты является определенной формой культурной дивер-

сификации человечества. В пространстве определенного звукового ландшафта формируются «акустические сообщества», для которых воспринимаемые качества звуков окружения становятся общими, а члены сообщества объединяются в рамках традиций продуцирования и «слушания» звуков и совместно участвуют в формировании акустической среды.

Изменения в акустической среде и в воспринимаемом качестве событий, составляющих среду обитания людей, сильно связаны с развитием средств записи/воспроизведения звука и особенно — с проникновением в эту сферу цифровых технологий. Как показали эмпирические исследования, некоторые тенденции такого «расширения» акустической среды приводят к общим изменениям в восприятии человеком своего окружения (смене слуховых эталонов, перераспределению субъективной значимости отдельных признаков звука, потере чувствительности к дифференциации свойств звука и т.д.). В этом смысле можно констатировать определенную «деградацию» среды, обусловленную технологическим «прогрессом», и «регрессию» в процессах взаимодействия человека с акустической средой. Это проявляется в ограничении опыта реального взаимодействия за счет сужения разнообразия состава акустической среды вследствие, например, унификации типа звучания и перевода многих естественных источников звука во «вторичное поле», выхолащивании пространственно-временной обособленности источников и т.д. (см. разделы 2 и 4). Как мы отмечали, эти тенденции не в последнюю очередь вызваны «скрытостью» влияния новых технологий и большим количеством внешних участников в формировании акустической среды, «отдаленных» в пространстве и во времени от конечного слушателя, погруженного в события преобразованной среды. Это подтверждает проводимую нами идею о необходимости постоянного мониторинга и контроля происходящих в среде изменений, с тем чтобы сделать информацию о происходящем доступной для всех. Можно констатировать некоторые примеры позитивного эффекта такого информирования. Так, наблюдается тенденция повышения требований к качеству звучания воспроизводимого звука, в последнее время резко растет востребованность виниловых записей, несмотря на их габариты и стоимость⁹. Это говорит о возвращении некоторых групп слушателей к ценностям качественного воспроизведения звука. Как отмечают Ю.А. Александров с коллегами, происходящая «дедифференциация» среды (которая является пока-

9 <http://www.nielsen.com>.

зателем регрессии взаимодействия человека со средой) создает предпосылки для формирования новых адаптаций в условиях изменения среды (Александров и др., 2017). То есть новая информация о «незамеченных» прежде изменениях среды помогает по-новому адаптироваться к изменяющимся условиям.

Разумеется, сказанное выше касается также археологических и палеонтологических реконструкций. Проникая из исследовательских и технических лабораторий в общую культурную среду, эти во многом новые, незнакомые человеку звуковые картины вместе с видеорядом задают специфическое отношение к истории, в том числе к естественной истории жизни на Земле. Но некоторые аспекты включения их в культуру вызывают вопросы. Так, бегающие и прыгающие по экранам кинотеатров, телевизоров и компьютеров злобно рыкающие динозавры сегодня уже стали элементом культурной традиции. Проблема, однако, в том, что динозавры вряд ли могли рычать. Для того чтобы издавать рычащий звук, нужны голосовые связки, чего, вероятно, у динозавров не было, — по крайней мере, птицы, их ближайшие родичи, продуцируют звук совсем по-другому.

Другим основанием для проявления максимальной осторожности при оценке последствий появления в среде техногенных, синтезированных звуков и разного рода реконструкций является продолжающаяся эволюция человека и его живого окружения. На рассмотренном нами материале показаны изменения, имевшие место в ходе миллионов лет эволюции, и лишь вскользь упомянуты «быстрые» изменения, происходящие на интервалах смены всего нескольких поколений. В работах одного из авторов отмечается, что современные поколения начинают воспринимать искусственный «цифровой» звук как естественный и наоборот. Мы пока не можем исключить того, что образовался канал, задающий дальнейшее направление эволюции слухового восприятия и глубже — слуховой системы человека. Но уже есть понимание того, что эта проблема должна стать предметом серьезных и многосторонних исследований.

СОХРАНЕНИЕ АКУСТИЧЕСКОЙ СРЕДЫ, БЛАГОПРИЯТНОЙ ДЛЯ ЖИЗНИ ЛЮДЕЙ И ИХ БИОЛОГИЧЕСКОГО ОКРУЖЕНИЯ

Идеи этого проекта созвучны размышлениям Р.-М. Шейфера о сохранении для будущих поколений естественной звуковой атмосферы (Schaeffer, 1979). При этом речь идет о звуковой среде в контексте сохранения и восстановления аутентичности среды обитания, которая жизненно необходима не только для людей. Человек своей хозяйственной деятельностью часто настолько изменяет звуковые

ландшафты, что делает их, по крайней мере на время, отпугивающими или дезориентирующими для обитающих в них животных.

Так, например, построенная в меридиональном направлении ветка железной дороги в Монголии пересекла естественные пути сезонных миграций стад копытных. По наблюдению одного из авторов в 1990 г., животные оказались «запертыми» в южной части страны и держались на расстоянии в несколько километров от железной дороги — несмотря на то, что под железнодорожной насыпью были проделаны специальные проходы, а поезда в то время ходили два раза в сутки. Другим примером могут служить изменения в видовом составе и звуковом репертуаре разных видов животных в связи с шумами от оборудования, производившего бурение нефтяных скважин в Чили.

Кроме того, — мы не касались этой проблемы, но она существует, — шум двигателей и движителей многочисленного водного транспорта сильно дезориентирует обитателей водной среды. По некоторым данным, такие явления, как массовая гибель китообразных в результате их выбрасывания на морские пляжи, частично связана именно с такого рода дезориентировкой.

В последние годы появилось постепенное осознание этой проблемы. Появились предложения по созданию специальных заповедников с целью сохранения естественных звуковых ландшафтов. Удалось также привлечь внимание к необходимости учитывать изменения в акустической среде, сопровождающие хозяйственную деятельность человека. Следует, однако, отметить, что проблема защиты животных от последствий изменения звуковых ландшафтов вследствие деятельности самого человека сложна, так как очень часто затрагивает экономические интересы людей.

Одним из результатов исследований по сохранению и реконструкции акустической среды должен стать «архив» звуковых событий, расклассифицированных по основаниям их аффективного воздействия на человека и общего вклада в формирование факторов благоприятного влияния на человека или в «загрязнение» окружающей среды. Теоретические и эмпирические возможности такой классификации были показаны в разделах 5, 6 и 7. В соответствии с выбранным подходом, программа изучения воспринимаемого качества акустических событий интегрирует два направления получения эмпирического материала, которые традиционно относятся к независимым методологическим подходам. Первое направление связано с организацией опросов и интервью, в результате которых формируются списки акустических событий, являющиеся,

по мнению респондентов, наиболее значимыми составляющими их окружающей среды. Таким образом, намечается и пространство, в котором сконцентрированы представители определенного «акустического сообщества», для которых воспринимаемое качество звукового окружения обусловлено примерно одинаковой совокупностью признаков. Второе направление касается эмпирического отбора звукового материала, обозначенного в результатах исследования по первому направлению, и экспериментального построения вербальных портретов выбранных образцов звучания (их психологической реконструкции). В рамках такого исследования осуществляется аудиозапись и монтаж наиболее репрезентативных событий акустической среды. В целом амбиция нашего подхода предполагает научно-организационные мероприятия по созданию постоянно действующей исследовательской базы для изучения воспринимаемого качества акустической среды.

Научно-исследовательский проект «Архив акустической среды» направлен на создание постоянно действующей исследовательской базы для изучения воспринимаемого качества акустической среды. Специфика проекта заключается в проведении научно-организационных мероприятий, позволяющих документировать, архивировать и реконструировать звуковые события акустической среды — как в смысле их акустических параметров (запись звука), так и в смысле их воспринимаемого качества (субъективно значимые параметры звука). Предполагается, что содержание Архива будет постоянно пополняемой исследовательской базой для изучения взаимодействия человека и акустической среды. Сами записанные образцы звучаний должны стать своего рода «музейными экспонатами», характеризующими важную часть среды обитания человека данной эпохи, страны, региона, города и т. д. Содержание воспринимаемого качества этих звучаний будет включать информацию о людях, для которых они стали естественной средой, т. е. о членах «акустических сообществ», живущих в том или ином месте и времени. При этом видятся несколько направлений использования материалов Архива для научных исследований.

Первое направление связано с изучением изменений во времени воспринимаемого качества одних и тех же образцов акустической среды. Такой анализ позволит сравнить восприятия этих звуков у людей разных эпох и тем самым проследить динамику содержания воспринимаемого качества конкретного звука. Так, например, можно сравнить восприятие шумов московского метро москвичом XX и XXI столетия.

Другое направление касается социокультурных различий между разными «акустическими сообществами». Речь идет об анализе восприятия одних и тех же акустических событий людьми, живущими в один и тот же период времени, но в разных регионах, культурах и т. д. Так, возвращаясь к предыдущему примеру, можно сопоставить восприятие звуков московского метро москвичом и парижанином или людьми, которые, например, никогда не были в большом городе. Это же относится и целым «акустическим сообществам», популяциям, живущим в другом технологическом окружении (которые в меньшей степени подвергнуты «агрессии» технического прогресса). Для такого исследования должно быть предусмотрено эквивалентное техническое обеспечение для воспроизведения образцов звучаний в разных местах и различных условий определения содержания воспринимаемого качества этих звучаний у разных слушателей.

Исследования и практические мероприятия по реализации проекта «Архив акустической среды» отличаются особой междисциплинарностью. В центре проекта оказываются гуманитарные и социальные науки. Так, психология позволяет выявить специфику звуков акустической среды и осуществить их классификацию как объектов слухового восприятия (по основаниям их воспринимаемого качества). В тесном контакте с психологами должны работать социологи и антропологи, которые смогут выявить особенности и роль акустической среды в контексте определенных социокультурных условий жизни человека. Привлечение к проекту физиков, акустиков и представителей других естественных наук необходимо для оценки объективных свойств среды и их сопоставления с теми качествами, которые обуславливают содержание их воспринимаемого качества. В результате такого сопоставления должны быть разработаны психологически обоснованные нормы и стандарты на качественные показатели техники и технологии формирования акустической среды. Здесь необходимо участие разработчиков звуковой техники, специалистов в области информационных технологий, а также представителей таких творческих профессий, как звукорежиссеры, архитекторы, и других специалистов, ответственных за формирование акустической среды (например, работников массмедиа). Очевидно, что вскрытие многих негативных явлений в воздействии на человека современной индустрии звукопроизводства в ее техногенных тенденциях развития потребует решения многих правовых вопросов.

Первоочередные задачи проекта видятся в следующем.

- Создание классификации акустических событий человеческого окружения. Банк описаний акустических событий.
- Запись (консервация) акустических событий в соответствии с разработанной классификацией. Создание банка акустических событий, репрезентативных для различных акустических сред.
- Создание архео- и палеореконструкций; включение их в архив банка акустических событий.
- Эмпирическое исследование воспринимаемого качества записанных образцов акустических событий. Анализ межкультурных, профессиональных, возрастных и других различий в воспринимаемом качестве акустических событий. Создание банка «вербальных портретов» акустических событий, репрезентативных для различных акустических сред.
- Ознакомление широких слоев населения с образцами отобранных акустических событий. Информирование о тенденциях изменений в акустической среде, а также о ее влиянии на человека.

Накопленный опыт реализации проекта дает основания для организации постоянного мониторинга акустической среды с целью предупреждения ее возможных негативных влияний на качество жизни людей. Это предполагает комплекс мероприятий, направленных на создание научно-организационных структур и развитие технологий для «консервации» образцов акустической среды и оценки воздействия конкретных звуков на человека. Сопоставление физических (акустических) описаний среды с характеристиками воздействия звука («психологическими» описаниями) должно стать основным результатом научно-организационной деятельности этих структур.

Конкретно эти результаты должны отражаться в следующем.

- Разработка основных направлений и программы действий по защите человека от негативных воздействий акустической среды, а также по содействию созданию акустических технологий, позволяющих улучшить качество жизни людей.
- Разработка системы рекомендаций по выбору психологически обоснованных критериев оценки качества современной звуковой техники и звуковой продукции.
- Разработка системы рекомендаций и ограничений по использованию технологий, изменяющих естественные звуковые ландшафты.
- Разработка системы экологического образования специалистов, создающих звуковую продукцию (звукорежиссеров, разработчиков звуковой аппаратуры и т. п.).

Материальной основой такого проекта должны стать национальные и международные хранилища образцов акустической среды. При этом будут продолжаться работы по созданию общепринятой классификации репрезентативных звуков. Каждый записанный фрагмент звука сопровождается описанием акустических характеристик звука, условий и ситуаций, в которых осуществлялась запись (с приложением соответствующей видеозаписи), описанием специфики восприятия конкретного звука людьми, для которых он является привычной средой. Такая совокупность сохраненной информации позволяет в дальнейшем говорить о «слепке» с определенного участка акустической среды.

Одной из задач музея акустической среды должно стать ознакомление широких слоев населения с самой идеей его создания, а также с результатами научных исследований, получаемых при реализации проекта. Для ее выполнения предполагается создание соответствующей научно-организационной структуры (службы «Аудиотест»), осуществляющей мониторинг состояния акустической среды и обеспечивающей непосредственный контакт с населением исследуемых регионов. В ответственность этой структуры должна входить также консультационная деятельность по вопросам слухового восприятия и роли акустической среды в жизни людей, а также по вопросам использования звуковой техники и цифровых технологий.

Служба «Аудиотест» будет оценивать индивидуальные особенности слухового восприятия у пользователей звуковой аппаратуры, измерять слуховую чувствительность к различным искажениям звука в электроакустической аппаратуре. Будет оцениваться также индивидуальная чувствительность к качеству звучания и индивидуально предпочитаемые качества звучания и характеристики систем звуковоспроизведения.

В процессе работы службы будет осуществляться демонстрация звуков, хранящихся в музее, таким образом, чтобы обеспечить слушателям возможность сравнения различных типов звучаний, в том числе преобразованных каналами звукопередачи. Предполагается также организация и проведение открытой психоакустической экспертизы качества звуковой техники.

Непосредственной задачей службы является также конкретная деятельность по защите людей, работающих и/или живущих в условиях сильного акустического загрязнения, от негативного воздействия акустической среды.

Другое направление работы службы «Аудиотест» касается разработки, изготовления и распространения мультимедийных про-

грамм, показывающих назначение и содержание хранящегося в музее материала, возможности современных звуковых технологий, а также демонстрирующих различные психоакустические эффекты. Будут готовиться информационные, популяризационные и обучающие мультимедийные программы по вопросам психоакустики, роли и возможностей современной акустической среды как важнейшей составляющей среды обитания людей.

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.
- Аветян К. А., Богданова И. В., Носуленко В. Н.* Воспринимаемое качество музыкальных звуков, преобразованных цифровыми технологиями // Год экологии в России: педагогика и психология в интересах устойчивого развития: сборник статей научно-практической конференции (4–5 декабря 2017, Москва) / Сост. М. О. Мдивани, В. И. Панов, Ю. Г. Панюкова. М.: Перо, 2017. С. 19–25.
- Александров И. О., Максимова Н. Е.* Экспериментальная методология Я. А. Пономарева и принцип реконструкции // Психология творчества: школа Я. А. Пономарева / Под. ред. Д. В. Ушакова. М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2006. С. 329–351.
- Александров Ю. И.* Теория функциональных систем и системная психофизиология // Синергетика и психология. Вып. 3. Когнитивные процессы. М.: Когито-Центр, 2004. С. 351–390.
- Александров Ю. И., Сварник О. Е., Знаменская И. И., Колбенева М. Г., Арутюнова К. Р., Крылов А. К., Булава А. И.* Регрессия как этап развития. М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2017.
- Ананьев Б. Г.* Психология чувственного познания. М.: АПН РСФСР, 1960.
- Ананьев Б. Г.* О проблемах современного человекознания. М.: АПН РСФСР, 1977.
- Ананьев Б. Г.* Сенсорно-перцептивная организация человека // Познавательные процессы: ощущения, восприятие. М.: Педагогика, 1982. С. 7–31.

- Ананьева К. И., Носуленко В. Н., Самойленко Е. С., Харитонов А. Н.* Когнитивно-коммуникативная парадигма Б.Ф. Ломова: современное состояние и перспективы // Психологический журнал. Т. 38. № 6. С. 17–29.
- Андреева Е. Д.* Культурный ландшафт как объект наследия. М.: Институт наследия; СПб.: Дмитрий Буланин, 2004.
- Аристотель.* Сочинения. В 4 т. М.: Мысль, 1984. Т. 4. С. 53–294.
- Барабанщиков В. А.* Восприятие и событие. СПб.: Алетейя, 2002.
- Барабанщиков В. А., Носуленко В. Н.* Системность, восприятие, общение. М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2004.
- 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.
- Беклемишев В. Н.* Методология систематики. М.: КМК Sci. Press, 1994.
- Бернштейн Н. А.* О построении движений. М.: Медгиз, 1947.
- Бернштейн Н. А.* Биомеханика и физиология движений. М.: Институт практической психологии; Воронеж: НПО «Модэк», 1997.
- Блауэрт Й.* Пространственный слух. М.: Связь, 1979.
- Богословская Л. С., Солнцева Г. Н.* Слуховая система млекопитающих. М.: Наука, 1979.
- Бодуэн де Куртенэ И. А.* Избранные труды по общему языкознанию. Т. I–II. М.: АН СССР, 1963.
- Большая Советская Энциклопедия. М.: Советская Энциклопедия. 1973. Т. 11.
- Бюхнер Л.* Психическая жизнь животных. СПб., 1902.
- Венгер Л. А.* Восприятие и обучение. М.: Просвещение, 1969.
- Вартамян И. А.* Звук–слух–мозг. Л.: Наука, 1981.
- Вартамян И. А.* Слуховой анализ сложных звуков. Л.: Наука, 1978.
- Вернадский В. И.* Философские мысли натуралиста. М.: Наука, 1988.
- Винников Я. А.* Эволюция рецепторов. Л.: Наука, 1979.
- Вуд Ф. Г.* Морские млекопитающие и человек. Л.: Гидрометеиздат, 1979.
- Вудвортс Р.* Экспериментальная психология. М.: Изд-во иностранной литературы, 1950.
- Высокочил Н. А., Носуленко В. Н.* Роль предметной идентификации источника акустического события в формировании эмоциональной составляющей его воспринимаемого качества // Пятая международная конференция по когнитивной науке, 2012. Т. 1. Калининград. С. 306–307.
- Высокочил Н. А., Носуленко В. Н.* Создание библиотеки эмоционально окрашенных акустических событий: вопросы экологичес-

- кой валидности // 7-я Российская конференция по экологической психологии. М.: ФГБНУ «Психологический институт РАО»; СПб.: Нестор-История, 2015. С. 115–118.
- Высочил Н. А., Носуленко В. Н.* К вопросу конструирования эмоционально окрашенных акустических событий для экологически валидного эксперимента // Год экологии в России: педагогика и психология в интересах устойчивого развития: сборник статей научно-практической конференции / Сост. М. О. Мдивани, В. И. Панов, Ю. Г. Панюкова. М.: Перо, 2017. С. 130–135.
- Высочил Н. А., Носуленко В. Н., Самойленко Е. С.* Межкультурное исследование эмоциональной составляющей воспринимаемого качества акустических событий // Экспериментальная психология. 2016а. Т. 9. № 4. С. 33–47.
- Высочил Н. А., Носуленко В. Н., Самойленко Е. С.* Эмпирический отбор звуков для изучения их эмоционального воздействия // Седьмая международная конференция по когнитивной науке: Тезисы докладов. Светлогорск, 20–24 июня 2016 г. / Отв. ред. Ю. И. Александров, К. В. Анохин. М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2016б. С. 457–459.
- Высочил Н. А., Носуленко В. Н., Самойленко Е. С.* Два метода отбора эмоционально окрашенных акустических событий // Процедуры и методы экспериментально-психологических исследований / Под ред. В. А. Барабанщикова. М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2016с. С. 278–283.
- Высочил Н. А., Носуленко В. Н., Самойленко Е. С., Ярсанова И. А.* Воспринимаемое качество акустической среды у жителей московского региона // Психологические и психоаналитические исследования. Ежегодник 2017 / Под ред. А. А. Демидова, Л. И. Сурата. М.: Московский институт психоанализа, 2017. С. 82–104.
- Высочил Н. А., Носуленко В. Н., Старикова И. В.* О некоторых вопросах изучения эмоционального отношения человека к акустическим событиям // Экспериментальная психология. 2011. Т. 4. № 2. С. 62–78.
- Высочил Н. А., Фролова А. А., Носуленко В. Н.* Этнопсихологические особенности восприятия эмоционально окрашенных акустических событий в японской культурной среде // Актуальные проблемы психологического знания. 2017. № 2 (43). С. 60–66.
- Габуня Л. И.* Луи Долло. М.: Наука, 1974.
- Галеев Б.* Светомызыка: становление и сущность нового искусства. Казань: Татарское книжное издательство, 1976.
- Галеев Б.* Человек, искусство, техника. Казань: КГУ, 1987.

- Галло К.* Презентация. Уроки убеждения от лидера Apple Стива Джобса. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2010.
- Генезис сенсорных способностей / Под ред. Л. А. Венгера. М.: Педагогика, 1976.
- Гибсон Дж.* Экологический подход к зрительному восприятию. М.: Прогресс, 1988.
- Гиппенрейтер Ю. Б.* Введение в общую психологию, М.: ЧеРо—Юрайт, 2001.
- Голубовский М. И.* Снова о наследовании приобретенных признаков // Знание — сила. 2002. № 8. С. 44—52.
- Гоноровский И. С.* Радиотехнические цепи и сигналы. М.: Радио и связь, 1986.
- Грибакин Ф. Г.* Биосенсоры органов чувств // Природа. 1999. № 10. С. 13—24.
- Гримак Л. П.* Моделирование состояний в гипнозе. М.: Наука, 1978.
- Грин А.* Бегущая по волнам // Собрание сочинений. М.: Правда, 1965. Т. 5. С. 3—182.
- Гроссман А.* Художественные проблемы передачи звука // Рождение звукового образа. М.: Искусство, 1985. С. 110—121.
- Даниленко И. А.* Особенности пространственной локализации кажущихся источников звука: Дис. ... канд. психол. наук. М.: ИП АН СССР, 1988.
- Даниленко И. А., Носуленко В. Н.* Пространственная асимметрия слухового восприятия // Проблемы экологической психоакустики. Москва: ИПАН, 1991. С. 117—138.
- Дарвин Ч.* Происхождение видов путем естественного отбора. СПб.: Наука, 1991.
- Докинз Р.* Эгоистичный ген. М.: Мир, 1993.
- Дымшиц Г. М.* Сюрпризы митохондриального генома // Природа. 2002. № 6. С. 54—63.
- Дьюсбери Д.* Поведение животных. Сравнительные аспекты. М.: Мир, 1981.
- Егорова Т.* Музыка фильма и звукозапись // Рождение звукового образа. М.: Искусство, 1985. С. 75—89.
- Ждан В.* Эволюция киновыразительности // Кинематограф сегодня. М.: Радио, 1971. С. 163—213.
- Жейснер Е., Носуленко В. Н., Паризе Э.* Воспринимаемое качество как основа психофизического измерения событий естественной среды // Современная психофизика / Под ред. В. А. Барабанщикова. М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2009. С. 13—40.
- Жинкин Н. И.* Речь как проводник информации. М., Наука, 1982.

- Забродин Ю. М.* Основы психофизической теории сенсорных процессов: Автореф. дис. ... докт. психол. наук. М.: ИП АН СССР, 1977.
- Забродин Ю. М.* Некоторые методологические и теоретические проблемы развития психофизики // *Психофизика дискретных и непрерывных задач.* М.: Наука, 1985. С. 5–25.
- Запорожец А. В., Венгер Л. А., Зинченко В. П., Рузская А. Г.* Восприятие и действие. М.: Просвещение, 1967.
- Запорожец А. В., Зинченко В. П.* Восприятие, движение, действие // *Познавательные процессы: ощущения, восприятия.* М.: Педагогика, 1982. С. 50–80.
- Захаров И. К., Гербек Ю. Э., Трапезов О. В.* Дмитрий Константинович Беляев. Эволюция, сжатая во времени, соизмерима с человеческим веком // *Вавиловский журнал генетики и селекции.* 2012. Т. 16. № 2. С. 321–334.
- Захарьин Д.* От звукового ландшафта к звуковому дизайну // *Антропологический форум.* 2009. № 11. С. 135–182.
- Иванов Ф. Е., Харитонов А. Н.* Об эволюционной природе ошибок // *Человек в экстремальных условиях: здоровье, надежность и реабилитация.* Материалы 5-го Междунар. конгресса Ассоциации авиационно-космической, морской, экстремальной и экологической медицины России. М.: МГТУ им. Баумана, 2006. С. 226–228.
- Ивахненко М. Ф.* Пермские парарептилии СССР. М.: Наука, 1987.
- Изард К. Э.* Психология эмоций. СПб.: Питер, 1999.
- Индлин Ю. А.* Статистические свойства музыкального и речевого сигналов // *Акустический журнал.* 1978. Т. 24. Вып. 5. С. 693–697.
- Иоффе В. К., Корольков В. Г., Сапожков М. А.* Справочник по акустике / Под ред. М. А. Сапожкова. М.: Связь, 1979.
- Карпинская Р. С.* Человек и природа – проблемы коэволюции // *Вопросы философии.* 1988. № 7. С. 37–45.
- Когхилл Дж. Э.* Анатомия и проблема поведения. М.-Л.: Биомедгиз, 1934.
- Кольцова В. А.* Теоретико-методологические основы истории психологии. М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2004.
- Кондаков Н. И.* Логический словарь-справочник. М.: Наука, 1975.
- Кондрашин П.* Заметки звукорежиссера // *Рождение звукового образа.* М.: Искусство, 1985. С. 137–151.
- Константинов А. И., Мовчан В. Н.* Звуки в жизни зверей. Л.: Изд-во Ленинградского университета, 1985.
- Корочкин Л. И.* Онтогенез, эволюция и гены // *Природа.* 2002. № 7. С. 10–19.

- Кравков С. В.* Взаимодействие органов чувств. М.: Изд-во АН СССР, 1948.
- Крехалева Е. А.* Звуковой ландшафт русского севера: историко-культурные смыслы и музыкальная рефлексия: Дис. ... канд. культурологии. Киров: Северный (Арктический) федеральный университет имени М. В. Ломоносова, 2015.
- Кэрролл Р.* Палеонтология и эволюция позвоночных. М.: Мир, 1993. Т. 1–2.
- Кювье Ж. Л.* Рассуждения о переворотах на поверхности земного шара. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1937.
- Лазурский А. Ф.* Об естественном эксперименте // Труды Первого все-русского съезда по экспериментальной педагогике. СПб.: Издание бюро съезда, 1911. С. 142–152.
- Лалу С., Носуленко В. Н.* «Экспериментальная реальность»: системная парадигма изучения и конструирования расширенных сред // Идея системности в современной психологии / Под ред. В. А. Барабанщикова. М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2005. С. 433–468.
- Лалу С., Носуленко В. Н., Самойленко Е. С.* Средства общения в контексте индивидуальной и совместной деятельности // Общение и познание. М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2007. С. 407–434.
- Ламарк Ж.-Б.* Философия зоологии // Избранные произведения. М.: Изд-во АН СССР, 1955. Т. I.
- Леб Ж.* Вынужденные движения, тропизмы и поведение животных. М.: Госиздат, 1918.
- Леви-Брюль Л.* Сверхъестественное в первобытном мышлении. М.: Педагогика-Пресс, 1999.
- Левин Б. Р.* Теоретические основы статистической радиотехники. М.: Радио, 1974.
- Леви-Стросс К.* Первобытное мышление. М.: Республика, 1994.
- Леонтьев А. Н.* Проблемы развития психики. М.: Изд-во Моск. унта, 1981.
- Ликлайдер Дж. К. Р.* Основные корреляты слухового стимула // Экспериментальная психология. М.: Изд-во иностранной литературы, 1963. Т. 2. С. 580–641.
- Ломов Б. Ф.* Психические процессы и общение // Методологические проблемы социальной психологии. М.: Наука, 1975. С. 151–165.
- Ломов Б. Ф.* Особенности познавательных процессов в условиях общения // Психологический журнал. 1980. № 5. С. 26–42.
- Ломов Б. Ф.* Методологические и теоретические проблемы психологии. М.: Наука, 1984.

- Ломов Б. Ф., Беляева А. В., Носуленко В. Н.* Вербальное кодирование в познавательных процессах. Анализ признаков слухового образа. М.: Наука, 1986.
- Мак-Фарленд Д.* Поведение животных. Психобиология, этология и эволюция. М.: Мир, 1988.
- Марков А. В.* Эволюция человека. Кн. 1. Обезьяны, кости и гены. Кн. 2. Обезьяны, нейроны и душа. М.: Corpus, 2011.
- Марков А. В., Наймарк Е. Б.* Эволюция. Классические идеи в свете новых открытий. М.: АСТ, 2014.
- Марков М. А.* Размышляя о физике. М.: Наука, 1988.
- Мейен С. В.* Основы палеоботаники. М.: Недра, 1987.
- Мейен С. В., Смирин Ю. М., Смирин В. М., Пономаренко Г. А., Барсков И. С., Янин Б. Т.* Реконструкции вымерших организмов // Современная палеонтология. Т. 1. М.: Недра, 1988. С. 159–197.
- Меннинг О.* Поведение животных. М.: Мир, 1982.
- Моисеев Н. Н.* Алгоритмы эволюции. М.: Наука, 1987.
- Моисеев Н. Н.* Проблема возникновения системных свойств // Вопросы философии. 1992. № 2. С. 32–45.
- Моисеев Н. Н.* Человек и ноосфера. М.: Молодая гвардия. 1990.
- 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.* Биофизические основы вокальной речи. Л.: Наука, 1977.
- Морозов В. П.* Занимательная биоакустика. М.: Знание, 1983.
- Морозов В. П.* Искусство резонансного пения. М.: Изд-во «Институт психологии 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 / Под ред. В. Н. Носуленко и И. Г. Скотниковой. М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2007. С. 65–75.
- Морозов В. П., Пуолокайнен П. А., Хохлов А. Д.* Инфразвуки, генерируемые голосовым аппаратом человека в процессе речи и пения // Акустический журнал, 1972. Т. 18. С. 144–146.
- Надирашвили Ш. А.* Психологическая природа восприятия. Тбилиси: Мецниереба, 1976.
- Назайкинский Е. В.* О психологии музыкального восприятия. М.: Музыка, 1972.

- Напольских М. П., Мармалюк П. А., Гаврилов В. В., Харитонов А. Н.* Аппаратно-программный комплекс для исследования восприятия значимых звуков человеком // Экспериментальная психология в России: традиции и перспективы / Под ред. В. А. Барабанщикова. М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2010. С. 143–147.
- Нармухамедова Е. И., Гаврилов В. В., Харитонов А. Н.* Аппаратно-программный комплекс для психофизиологического исследования восприятия значимых звуков лабораторными животными // Экспериментальная психология в России: традиции и перспективы / В. А. Под ред. Барабанщикова М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2010. С. 148–153.
- Никольский А. А.* Звуковая сигнализация животных. Пушино: Научн. центр биол. исследований АН СССР, 1974.
- Никольский А. А.* Звуковые сигналы млекопитающих в эволюционном процессе. М.: Наука. 1984.
- Носуленко В. Н.* Акустическая среда как среда коммуникации // Познание и общение. М.: Наука, 1988а. С. 126–133.
- Носуленко В. Н.* Психология слухового восприятия. М.: Наука, 1988б.
- Носуленко В. Н.* Взаимодействие человека и акустической среды: междисциплинарность психологического исследования // Человек–техника–акустическая среда / Под ред. В. Н. Носуленко. М.: ИПАН, 1989а. С. 7–31.
- Носуленко В. Н.* Пространство–время в слуховом восприятии // Психологический журнал. 1989б. Т. 10. № 2. С. 22–32.
- Носуленко В. Н.* «Экологизация» психоакустического исследования: основные направления // Проблемы экологической психоакустики / Под ред. В. Н. Носуленко. М.: ИПАН, 1991. С. 8–27.
- Носуленко В. Н.* Психологические характеристики человека и изменения окружающей среды // Психологические аспекты глобальных изменений в окружающей среде / Под ред. К. Павлика, В. Н. Носуленко. М.: Начала-пресс, 1992. С. 81–90.
- Носуленко В. Н.* Воспринимаемое качество как инструмент исследования «экспериментальной реальности» современной естественной среды // Экспериментальный метод в структуре психологического знания / Под ред. В. А. Барабанщикова. М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2012. С. 91–95.
- Носуленко В. Н.* Коммуникация воспринимаемого качества звукового события при формировании акустической среды человека // Мир психологии. 2013. № 1 (73). С. 236–246.
- 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. Т. VII. № 1. С. 89–92.
- Носуленко В. Н.* Психофизика восприятия естественной среды. Проблема воспринимаемого качества. М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2007.
- Носуленко В. Н.* Системная обусловленность воспринимаемого качества // Системная детерминация и организация психики / Под ред. В. А. Барабанщикова. М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2008. С. 145–170.
- Носуленко В. Н.* О проблеме моделирования в психологическом эксперименте // Математическая психология / Под ред. А. Л. Журавлева, Т. Н. Савченко, Г. М. Головиной. М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2010. С. 157–176.
- Носуленко В. Н.* (ред.). Технологии сохранения и воспроизведения когнитивного опыта / Под ред. В. Н. Носуленко. М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2016.
- Носуленко В. Н., Паризе Э.* Особенности восприятия шума автомобилей с дизельным двигателем // Психологический журнал. 2002. Т. 23. № 1. С. 93–100.
- Носуленко В. Н., Паризе Э., Самойленко Е. С.* Сохранение и передача субъективно значимых характеристик акустического события через его вербальный портрет: межкультурный аспект // Естественнонаучный подход в современной психологии. М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2014. С. 556–566.
- Носуленко В. Н., Паризе Э., Самойленко Е. С.* Социокультурные особенности вербальной коммуникации значимых признаков акустического события // Технологии сохранения и воспроизведения когнитивного опыта / Под ред. В. Н. Носуленко. М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2016. С. 369–381.
- 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.* 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.
- Носуленко В. Н., Самойленко Е. С.* «Познание и общение»: системная исследовательская парадигма // Психологический журнал. 2012. Т. 33. № 4. С. 5–16.

- Носуленко В. Н., Самойленко Е. С.* Полипозиционное наблюдение // Технологии сохранения и воспроизведения когнитивного опыта / Под ред. В. Н. Носуленко. М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2016а. С. 261–278.
- Носуленко В. Н., Самойленко Е. С.* «Экспериментальная реальность» современной экологической среды // Экопсихологические исследования – 4 / Под ред. В. И. Панова. М.–СПб.: Нестор-История, 2016б. С. 93–108.
- Носуленко В. Н., Самойленко Е. С.* Вербальный метод в парадигме воспринимаемого качества // Технологии сохранения и воспроизведения когнитивного опыта / Под ред. В. Н. Носуленко. М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2016с. С. 248–260.
- Носуленко В. Н., Самойленко Е. С.* Воспринимаемое качество городской акустической среды // Фундаментальные и прикладные исследования современной психологии: результаты и перспективы развития / Отв. ред. А.Л. Журавлев, В.А. Кольцова. М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2017. С. 517–525.
- Носуленко В. Н., Самойленко Е. С., Выскочил Н. А.* Парадигма воспринимаемого качества в изучении изменений акустической среды / Психологические и психоаналитические исследования. Ежегодник 2015–2016 / Под ред. А. А. Демидова. М.: Московский институт психоанализа, 2016. С. 8–30.
- Носуленко В. Н., Самойленко Е. С., Старикова И. В.* Референтное общение: вербальные приемы и предметные операции // Мир психологии. 2013. № 1 (73). С. 223–235.
- Носуленко В. Н., Старикова И. В.* Сравнение качества звучания музыкальных фрагментов, различающихся способом кодирования записи // Экспериментальная психология. 2009. Т. 2. № 3. С. 19–34.
- Носуленко В. Н., Старикова И. В.* Способ вербального сравнения акустических событий как показатель величины воспринимаемого между ними различия // Экспериментальная психология. 2010. Т. 3. № 3. С. 27–38.
- Орлов Ю. А.* Об изучении мозга ископаемых позвоночных // В мире древних животных. Очерки по палеонтологии позвоночных. М.: Наука, 1989. С. 151–161.
- Павлик К.* Психология глобальных изменений окружающей среды. Некоторые основные результаты и задачи совместного международного исследования // Психологические аспекты глобальных изменений в окружающей среде / Под ред. К. Павлика и В. Н. Носуленко. М.: Начала-пресс, 1992. С. 7–23.

- Павлик К., Носуленко В. Н.* (Ред.) Психологические аспекты глобальных изменений в окружающей среде. М.: Начала-пресс, 1992.
- Падучева Е. В.* Высказывание и его соотношенность с действительностью. М.: Наука, 1985.
- Панов В. Н.* Экологическая психология: системный анализ // Идея системности в современной психологии. М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2005. С. 407–432.
- Панов В. Н.* Экопсихология: Парадигмальный поиск. М.—СПб.: Психологический ин-т РАО—Нестор-История, 2014.
- Панов Е. Н.* Бегство от одиночества. М.: Лазурь, 2001.
- Панов Е. Н.* Механизмы коммуникации у птиц. М.: Наука, 1978.
- Панов Е. Н.* Сигнализация и «язык» животных // Биология. Вып. 2. М.: Знание, 1970.
- Петрашов В. В.* Глаза и мозг эволюции. М.: Прометей, 1992.
- Петренко В. Ф.* Парадигма конструктивизма в гуманитарных науках // Методология и история психологии. 2010. Т. 5. Вып. 3. С. 5–12.
- Пиаже Ж.* Избранные психологические труды. М.: Просвещение, 1969.
- Пономарев Я. А.* Методологическое введение в психологию. М.: Наука, 1983.
- Пономарев Я. А.* О предмете системного подхода и степени его развития (на примере психологии творчества) // Психология творчества. Школа Я. А. Пономарева / Под ред. Д. В. Ушакова. М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2006. С. 277–283.
- Пономарев Я. А.* Психология в системе комплексных исследований творчества // Психология процессов художественного творчества. Л.: Наука, 1980. С. 24–32.
- Пономарев Я. А.* Психология творения. М.—Воронеж: НПО «Модэк», 1999.
- Пономарев Я. А.* Психология творчества. М.: Наука, 1976.
- Поршнев Б. Ф.* О начале человеческой истории (проблемы палеопсихологии). СПб.: Алетейя, 2007.
- Пригожин И., Стенгерс И.* Порядок из хаоса. Новый диалог человека с природой. М.: Прогресс, 1986.
- Рабардель П.* Люди и технологии. Когнитивный подход к анализу современных инструментов. М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 1999.
- Раутиан А. С.* Палеонтология как источник сведений о факторах эволюции // Современная палеонтология. М.: Недра, 1988. С. 76–118.
- Раутиан А. С.* Видеть. Предисловие // П. Тейяр де Шарден. Феномен человека. М.: Устойчивый мир, 2001. С. 6–14.
- Римский-Корсаков А. В.* Электроакустика. М.: Связь, 1973.

- Ромер А., Парсонс Т.* Анатомия позвоночных. М.: Мир, 1992. Т. 1–2.
- Рубинштейн С. Л.* Основы общей психологии. М.: Учпедгиз, 1946.
- Рубинштейн С. Л.* Бытие и сознание. М.: Изд-во АН СССР, 1957.
- 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.* Человек и мир. М.: Наука, 1997.
- Савельев С. В.* Возникновение мозга человека. М.: Веди, 2005.
- Савельев С. В.* Сравнительная анатомия нервной системы позвоночных. М.: Веди, 2001.
- Савельев С. В.* Эмбриональное формирование мозга позвоночных. М.: Изд-во МГУ, 1993.
- Самойленко Е. С.* Операция сравнения при решении когнитивно-коммуникативных задач // Дис. ... канд. психол. наук. М.: Институт психологии РАН, 1986.
- Самойленко Е. С.* Сравнение в решении когнитивно-коммуникативных задач // Вопросы психологии. 1987. Т. 32. № 3. С. 128–132.
- Самойленко Е. С.* Проблемы сравнения в психологическом исследовании. М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2010.
- Самойленко Е. С.* Референтное общение как эмпирическая ситуация передачи когнитивного опыта // Технологии сохранения и воспроизведения когнитивного опыта / Под ред. В. Н. Носуленко. М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2016. С. 217–227.
- Северцов А. Н.* Морфологические закономерности эволюции. Л.: Изд-во АН СССР, 1939.
- Северцов А. Н.* Эволюция и психика // Психологический журнал. 1982. № 4. С. 149–159.
- Серебровская К. Б.* Сущность жизни. История поиска. М.: Авторское издание, 1994.
- Сеченов И. М.* Избранные произведения. М.: Изд-во АН СССР, 1952. Т. 1.
- Симпсон Дж. Г.* Темпы и формы эволюции. М.: ИЛ, 1948.
- Смит К.* Биология сенсорных систем. М.: Бином, 2005.
- Смитерс Д., Вограм К., Боушер Д.* Игра на трубе эпохи барокко // В мире науки. 1986. № 6. С. 72–79.
- Соколов А. Ю., Харитонов А. Н., Хватов И. А.* Энергетические аспекты функционирования мозга рептилий и некоторые особенности морфологии как ключ к палеоэтологическим реконструкциям // Эволюционная и сравнительная психология в России: традиции и перспективы / Отв. ред. А. Н. Харитонов. М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2013. С. 208–213.

- Соколов П.* Факты и теория «цветного слуха» // Вопросы философии и психологии. М., 1887. Кн. 37. С. 252–275. Кн. 38. С. 378–412.
- Старикова И. В.* Сравнение воспринимаемого качества акустических событий, записанных в разных форматах (WAVE/MP3): Дипломная работа. М.: Государственный академический университет гуманитарных наук, 2010.
- Старикова И. В.* Восприятие звуков современной акустической среды: некоторые тенденции эмпирических исследований // Экспериментальная психология. 2011. Т. 4. № 4. С. 15–39.
- Стретт Дж. В. (Лорд Рэлей).* Теория звука: В 2 т. М.: Изд-во иностранной литературы. 1955.
- Татаринов Л. П.* Очерки по теории эволюции. М.: Наука, 1987.
- Татаринов Л. П.* Значение палеонтологии для развития биологии // Современная палеонтология. Т. 1. М.: Недра, 1988.
- Татаринов Л. П.* Очерки по эволюции рептилий. Архозавры и зверообразные. М.: ГЕОС, 2009.
- Татаринов Л. П.* Проблемы эволюции териодонтов: Дисс. ... докт. биол. наук. М.: ИМЖ. 1969.
- Тейяр де Шарден П.* Феномен человека. М.: Наука, 2001.
- Теплов Б. М.* Об объективном методе в психологии. М.: Изд-во АПН РСФСР, 1952.
- Теплов Б. М.* Психология музыкальных способностей // Избранные труды. М.: Педагогика, 1985. Т. 1. С. 42–222.
- Терепинг А. А.* Восприятие бинауральных фазовых сдвигов // Психологический журнал. 1984. Т. 5. № 1. С. 79–84.
- Толстой Л. Н.* Война и мир. Т. 3. Ч. 3. Гл. XX // Собр. соч. М.: Государственное изд-во художественной литературы, 1958. Т. 6. С. 341–343.
- Тэйлор Ч. А.* Физика музыкальных звуков. Л.: Легкая индустрия, 1976.
- Тюхтин В. С.* Отражение, системы, кибернетика. М.: Наука, 1972.
- Ферсман Б. А.* Экспериментальное исследование статистических свойств музыкальных и речевых радиовещательных сигналов // Акустический журнал. 1957. Т. 3. № 3. С. 274–281.
- Философский словарь / Под ред. М. М. Розенталя и П. Ф. Юдина. М.: Изд-во политической литературы, 1963.
- Флоренский П. А.* Органопроекция. // Декоративное искусство СССР, 1969. № 145. С. 39–42.
- Фоули Р.* Еще один неповторимый вид. Экологические аспекты эволюции человека. М.: Мир, 1990.
- 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.: Энергия, 1973.
- Хакен Г.* Синергетика. М.: Мир, 1980.
- Хакен Г., Хакен-Крелль М.* Тайны восприятия. Синергетика как ключ к мозгу. М.: Институт компьютерных исследований, 2002.
- Харитонов А. Н.* Палеоэкология слуха: проблемы междисциплинарного анализа эволюции слуховой системы // Человек—техника—акустическая среда / Под ред. В. Н. Носуленко. М.: ИПАН, 1989. С. 60–76.
- Харитонов А. Н.* О некоторых принципах исследования эволюции слуха // Проблемы экологической психоакустики / Под ред. В. Н. Носуленко. М.: ИПАН, 1991. С. 77–88.
- Харитонов А. Н.* Акустический образ: палеонтологический подход // Психический образ: строение, механизмы, функционирование и развитие. Вторые международные научные Ломовские чтения (тезисы докладов). М., 1994. Т. 2. С. 108–110.
- Харитонов А. Н.* Эволюционное значение слуха // Психология и окружающая среда / Под ред. В. Н. Носуленко, Е. Г. Епифанова, Т. Н. Савченко. М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 1995. С. 152–171.
- Харитонов А. Н.* Палеогенез акустических структур: Автореф. дис. ... канд. психол. наук. М., 2004.
- Харитонов А. Н.* Палеопсихология живых систем // Идея системности в современной психологии / Под ред. В. А. Барабанщикова. М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2005. С. 193–215.
- Харламенкова Н. Е.* Генез самоутверждения личности в процессе взросления: Дисс. ... докт. психол. наук. М.: ИП РАН. 2004.
- Хорнер Дж.* Гнездовое поведение динозавров // В мире науки. 1984. № 6. С. 64–72.
- Цвикер Э., Фельдкеллер Р.* Ухо как приемник информации. М.: Связь, 1971.
- Чапек К.* Сочинения. М.: Художественная литература, 1974. Т. 1. С. 514–519.
- Шитов А. В., Белкин В. Г.* Статистические характеристики сигналов, представляющих натуральные звучания и их применение при исследовании электроакустических систем // Труды НИК-ФИ. 1970. Вып. 56. С. 77–174.
- Шишкин М. А.* Эволюция древних амфибий. М.: Наука, 1987.
- Шишкин М. А.* Эволюция как эпигенетический процесс // Современная палеонтология. М.: Недра, 1988а. Т. II. С. 142–169.
- Шишкин М. А.* Закономерности эволюции онтогенеза // Современная палеонтология. М.: Недра, 1988б. Т. II. С. 169–209.

- Шкуратов В. А.* Историческая психология. М.: Кредо, 2015.
- Шмальгаузен И. И.* Организм как целое в индивидуальном и историческом развитии. М.—Л.: Изд-во АН СССР, 1938.
- Шмальгаузен И. И.* Основы сравнительной анатомии позвоночных животных. М.: Советская наука, 1947.
- Шмальгаузен И. И.* Регуляция формообразования в индивидуальном развитии. М.: Наука, 1964.
- Шмальгаузен И. И.* Факторы эволюции. Теория стабилизирующего отбора. 2-е изд. М.: Наука, 1968.
- Шмальгаузен И. И.* Проблемы дарвинизма. Л.: Наука, 1969.
- Яковленко С. И.* Философия незамкнутости // Вопросы философии. 1996. № 2. С. 41—60.
- Abulkhanova K. A.* Le sujet de l'activité ou la théorie de l'activité selon S. L. Rubinstein // Rubinstein aujourd'hui. Nouvelles figures de l'activité humaine / V. Nosulenko, P. Rabardel (Eds). Toulouse—Paris: Octarès—Maison des Sciences de l'Homme, 2007. P. 83—128.
- Ahmed S., King M., Morrish T. W., Zaszewska E.* et al. A Survey of the Use of Portable Audio Devices by University Students // Journal of Canadian Acoustics. 2006. V. 64—66. P. 64—66.
- Alexander R. M.* Estimates of speeds of dinosaurs // Nature. 1976. № 261. P. 129—130.
- Alexandre A., Barde J.-P.* Le temps du bruit. Paris: Flammarion, 1973.
- Alifanov V. R.* The oldest gecko (Lacertilia, Gekkonidae) from the Lower Cretaceous of Mongolia // Paleontol. J. 1989. № 23. P. 128—131.
- Allin E. F.* Auditory apparatus of advanced mammal-like reptiles and early mammals // The Ecology and Biology of Mammal-like Reptiles / Eds Hotton N., MacLean P. D., Roth J. J., Roth E. C. Washington, D. C.: Smithsonian Institution Press, 1986. P. 283—294.
- Allin E. F.* Evolution of the mammalian middle ear // J. Morph. 1975. V. 147. № 4. P. 403—437.
- Amphoux P.* L'Identité sonore urbaine: Une approche méthodologique croisée // G. Moser, K. Weiss (Eds). Espaces de vie: aspects de la relation homme—environnement. Paris: Armand Colin, 2003.
- Amphoux P.* Paysage sonore urbain: Introduction aux écoutes de la ville. Lausanne-Grenoble: IREC—CRESSON, 1997.
- Apostolidis T.* Représentations sociales et triangulation: enjeux théorico-méthodologiques // Méthodes d'étude des représentations sociales / J.-C. Abric (Ed.). Ramonville Saint-Agne: Erès, 2003. P. 13—35.
- Azzali A., Farina A., Rovai G., Boreanaz G., et al.* Construction of a Car Stereo Audio Quality Index. Paper presented at the 117th AES Convention. San Francisco, CA, 2004, October 28—31.

- Baez A. M., Trueb L., Calvo J. O.* The earliest known pipoid frog from South America: a new genus from the middle Cretaceous of Argentina // *J. Vert. Paleontol.* 2000. № 20. P. 490–500.
- Baldwin J. M.* Consciousness and evolution // *Science.* 1895. № 2. P. 219–223.
- Bartlett J.-C.* Remembering environmental sounds: the role of verbalization at input // *Memory and Cognition.* 1977. V. 5. № 4. P. 404–414.
- Bergeijk W.A. van.* The evolution of vertebrate hearing // *Contributions to Sensory Physiology* / Ed. W. Neff. N.Y.–London, 1967. V. 2. P. 1–50.
- Berman D. S., Sumida S. S., Lombard E. R.* Reinterpretation of the temporal and occipital regions in *Diadectes* and the relationships of diadectomorphs // *J. Paleontol.* 1992. № 66. P. 481–499.
- Blessner B.* The Seductive (Yet Destructive) Appeal of Loud Music // *eContact!* 2007. № 9. P. 1–8.
- Bogert C. M.* Influence of sound on the behavior of amphibians and reptiles // *Animal sounds and communication* / Eds Layton W. E., Tavolga W. N. Washington, D. C.: American Institute of Biological Sciences, 1958. P. 137–320.
- Bolt J. R., Lombard R. E.* Evolution of the amphibian tympanic ear and the origin of frogs // *Biol. J. Linn. Soc.* 1985. № 24. P. 83–99.
- Bonebright T. L.* Perceptual structure of everyday sounds: A multidimensional scaling approach // 2001 International Conference on Auditory Display, Espoo, Finland. 2001. P. 73–78.
- Bower G. H., Holyoak K.* Encoding and recognition memory for naturalistic sounds // *J. Exp. Psychol.* 1973. V. 101, № 2. P. 320–366.
- Brackenbury J. H.* Functions of the syrinx and the control of sound production // *Form and function in birds* / Eds King A. S., McLelland J. V. 4. San Diego, CA: Academic Press, 1989. P. 193–220.
- Bradley M. M., Lang P. J.* Measuring emotion: The Self-Assessment Manikin and the semantic differential // *J. of Behavior Therapy & Experimental Psychiatry.* 1994. V. 25. № 1. P. 49–59.
- Brambilla G., Gallo V., Asdrubalia F., D'Alessandro F.* The perceived quality of soundscape in three urban parks in Rome // *J. Acoust. Soc. Am.* 2013. V. 134, No 1. P. 832–839.
- Bray A., Szymanski M., Mills R.* Noise induced hearing loss in dance music disc jockeys and an examination of sound levels in nightclubs // *J. Otolaryngol.* 2004. V. 118. № 2. P. 124–128.
- Bregman A. S.* Auditory streaming: competition among alternative organizations // *Percept. and Psychophysics.* 1978. V. 101. № 23. P. 391–398.
- Brochu C. A.* Phylogenetic approaches toward crocodylian history // *Annu. Rev. Earth. Plan. Sci.* 2003. № 31. P. 357–397.

- Brown A. L.* Soundscape planning as a complement to environmental noise management // Inter-noise 2014. Melbourne, Australia, 2014, 16–19 November.
- Brown A. L., Kang J., Gjestland T.* Towards standardization in soundscape preference assessment // Applied Acoustics. 2011. V. 72. № 6. P. 387–392.
- Campbell J.* Ambient stressor // Environment and Behavior. 1983. V. 15. P. 335–380.
- Carroll R. L.* The origin of reptiles // Origins of the higher groups of tetrapods / Eds Schultze H.-P., Trueb L. Ithaca: Cornell University Press, 1991. P. 331–353.
- Carroll R. L.* Vertebrate paleontology and evolution. N. Y.: W. H. Freeman and Company, 1988.
- Carron M.* Méthodes et outils pour définir et véhiculer une identité sonore: application au design sonore identitaire de la marque SNCF. Thèse de doctorat de Sciences Cognitives. Paris: Université Pierre et Marie Curie – Paris-VI. 2016.
- Chapman R. E., Weishampel D. B., Hunt G., Rasskin-Gutman D.* Sexual dimorphism in dinosaurs // Dinofest international: proceedings of a symposium held at Arizona State University / Eds Wolberg D. L., Stump E., Rosenberg G. D. Philadelphia: Academy of Natural Sciences, 1997. P. 83–93.
- Chiappe L. M., Ji S., Ji Q., Norell M. A.* Anatomy and systematics of the Confuciusornithidae (Theropoda: Aves) from the late Mesozoic of north-eastern China // Bull. Am. Mus. Nat. Hist. 1999. № 242. P. 1–89.
- Chion M.* Guide des objets sonores. Pierre Schaeffer et la recherche musicale. Paris: Editions Buchet/Chastel, 1983.
- Choe S. H., Ko Y. M.* Collective Archiving of Soundscapes in Socio-Cultural Context // iConference 2015. Proceedings, 2015.
- Clack J. A., Allin E.* The evolution of single- and multiple-ossicle ears in fishes and tetrapods // Evolution of the vertebrate auditory system / Eds Manley G. A., Popper A. N., Fay R. R. N. Y.: Springer-Verlag, 2004. P. 128–163.
- Clarke J. A., Chatterjee S., Li Zh., Riede T., Agnolin F., Goller F., Isasi M. P., Martinioni D. R., Mussel F. J., Novas F. E.* Fossil evidence of the avian vocal organ from the Mesozoic // Nature. 2016. V. 538. № 7626. P. 502–505.
- Clarke J. A., Tambussi C. P., Noriega J. I., Erickson G. M., Ketchum R. A.* Definitive fossil evidence for the extant avian radiation in the Cretaceous // Nature. 2005. № 433. P. 305–308.
- Corbin A.* Histoire du silence. De la Renaissance à nos jours. Paris: Albin Michel, 2016.
- Corbin A.* Les cloches de la terre. Paysage sonore et culture sensible dans les campagnes au XIXème siècle. Paris: Albin Michel, 1994.

- Craig A., Knox D., Moore D.* The perceived annoyance of urban soundscapes // The Journal of the Acoustical Society of America. 2014. V. 136. № 4.
- Creswell J. W.* Research design: qualitative, quantitative and mixed method approaches. Thousand Oaks, CA—L.: Sage Publications, 2002.
- Cuvier G.* Recherches sur les ossements fossils. Paris: Edmond d'Ogagne, 1823.
- Darwin Ch.* The Voyage of the Beagle. First Edition. London—N.Y.: Dent and Dutton, 1906.
- Davies W., Adams M., Bruce N., Cain R., Jennings P., Carlyle A., Cusack P., Hume K., Plack C.* A positive soundscape evaluation tool // Euronoise 2009, October 26–28. Edinburgh, Scotland, 2009.
- Davies W. J., Bruce N. S., Murphy J. E.* Soundscape Reproduction and Synthesis // Acta Acustica united with Acustica. 2014. V. 100. № 2. P. 285–292.
- Day P.* Noise production and social situation // Contributions to Psychological Acoustics / A. Schick, H. Hoge, G. Lazarus-Mainka. Oldenburg: B. I. S., 1986. P. 205–222.
- Deacon T.* The symbolic species. Harmondsworth, England: Penguin Press, 1997.
- Désilets S.* Baladeurs au travail: la modération a bien meilleur son! // Objectif prévention. 2007. V. 30, № 5. P. 3.
- Dobzhansky Th.* Genetics of the evolutionary process. N. Y.: Columbia University Press, 1970.
- Dobzhansky Th., Ayala F. J., Stebbins G. L., Valentine J. W.* Evolution. San Francisco: W. H. Freeman and Company, 1977.
- Dubois E.* On the relation between the quantity of brain and the size of the body in vertebrates // Verhandlungen des Koninklijke Academie voor Wetenschappen Amsterdam, 1913. № 16. P. 647.
- Dumyahn S. L., Pijanowski B. C.* Soundscape conservation // Landscape Ecology. 2011. V. 26, № 9. P. 1327–1344.
- Estes R. D.* The behavior guide to African Mammals. Berkeley, CA: University of California Press. 1991.
- Farina A.* A study of hearing damage caused by personal MP3 players. Paper presented at the 123rd AES Convention, N. Y., 2007, October 5–8.
- Farina A.* Soundscape Ecology: Principles, Patterns, Methods and Applications. Dordrecht: Springer, 2014.
- Farina A., Tronchin L.* Measurements and reproduction of spatial sound characteristics of auditoria // Acoustical Science and Techology. 2005. V. 26. № 2. P. 192–199.
- Gage S., Ummadi P., Shortridge A., Qi J., Jella P. K.* Using GIS to develop a network of acoustic environmental sensors // ESRI International Users Conference. San Diego, CA, USA, 2004. P. 15–28.

- Gans C., Maderson P. F. A.* Sound producing mechanisms in recent reptiles: review and comment // *Am. Zool.* 1973. № 13. P. 1195–1203.
- Garrick L. D., Lang J. W., Herzog H. A. Jr.* Social signals of adult American alligators // *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.* 1978. № 160. P. 157–192.
- Gauthier J. A.* Saurischian monophyly and the origin of birds // *The Origin of Birds and the Evolution of Flight* / Ed. K. Padian // *Memoirs of the California Academy of Sciences.* 1986. V. 8. P. 1–55.
- Gaver W. W.* What in the World Do We Hear? An Ecological Approach to Auditory Event Perception // *Ecological Psychology.* 1993b. V. 5. № 1. P. 1–29.
- Gaver W. W.* How Do We Hear in the World? Explorations in Ecological Acoustics // *Ecological Psychology.* 1993a. V. 5. № 4. P. 285–313.
- Geissner E.* Perception du bruit extérieur d'un véhicule urbain de livraison. Thèse Docteur es Science. Lyon: Institut National des Sciences Appliquées de Lyon, 2006.
- Geissner E., Parizet E., Nosulenko V.* Perception of delivery truck noise // *Euronoise 2006.* Tampere, 2006.
- Gibson J. J.* Notes on affordances // *Reasons for realism. Selected Essays of James J. Gibson* / Eds E. Reed, R. Jones. London: Lawrence Erlbaum Associates, 1982. P. 401–418.
- Gibson J. J.* *The Ecological Approach to Visual Perception.* London: Lawrence Erlbaum Associates, 1986.
- Gibson J. J.* *The senses considered as perceptual systems.* Boston, MA: Houghton Mifflin Company, 1966.
- Griffiths M.* *The biology of the Monotremes.* N. Y.: Academic Press. 1978.
- Grigoropoulos G.* Identity spaces. Music Space as a medium for sound. A thesis submitted for the degree of master of philosophy in music composition. Birmingham: University of Birmingham, 2015.
- Guastavino C.* The Ideal Urban Soundscape: Investigating the Sound Quality of French Cities // *Acta Acustica united with Acustica.* 2006. V. 92. № 6. P. 945–951.
- Gunther R., Kazman R., MacGregor C.* Using 3D sound as a navigational aid in virtual environments // *Behaviour & Information Technology.* 2004. V. 23. № 6. P. 435–446.
- Gutiérrez B., Moledero I.* Headphone Sound Exposure and Hearing. Aalborg: Institute of Electronic Systems, Department of Acoustics, Aalborg University, 2007.
- Gutton J.-P.* Bruits et sons dans notre histoire. Essai sur la reconstitution du paysage sonore. Paris: PUF, 2000.
- Gygi B., Kidd G. R., Watson C. S.* Similarity and categorization of environmental sounds // *Perception & Psychophysics.* 2007. V. 69. № 6. P. 839–855.

- Hammershøi D.* Manikin for assessment of mp3 player exposure. Paper presented at the 19th International Congress on Acoustics, Madrid, Spain, 2007.
- Harrison R. V.* Noise induced hearing loss in children: a “less than silent” environmental danger // *Pediatric Child Health*. 2008. V. 13. № 5. P. 377–382.
- Hedfors P.* Site soundscapes: landscape architecture in the light of sound. Sonotope design strategies. Saarbrücken: VDM Verlag, 2008.
- Henrici A. C.* A new pipoid anuran from the Late Jurassic Morrison Formation at Dinosaur National Monument, Utah // *J. Vert. Paleontol.* 1998. № 18. P. 321–333.
- Hill J. E., Smith J. D.* Bats: a natural history. Austin, TX: University of Texas Press, 1984.
- Holloway R. L.* Evolution of the human brain // *Handbook of symbolic evolution* / Eds A. Lock, C. R. Peters. Oxford: Oxford University Press, 1996. P. 74–125.
- Hope S.* The Mesozoic radiation of Neornithes // *Mesozoic birds. Above the heads of Dinosaurs* / Eds Chiappe L. M., Witmer L. M. Berkeley (CA): University of California Press, 2002. P. 339–388.
- Horner J. H., Weishampel D. B., Forster C. A.* Hadrosauridae // *The Dinosauria*. 2nd ed. / Eds Weishampel D. B., Osmolska H., Dodson P. Berkeley, CA: University of California Press. 2004. P. 438–463.
- Hughes B.* The earliest archosaurian reptiles // *S. Afr. J. Sci.* 1963. № 59. P. 221–241.
- Hutchins M.* Grzimek’s animal life encyclopedia. Mammals 1. V. 12. 2nd ed. Detroit, MI: Thomson Gale, 2004.
- Jansson E., Karlsson K.* Sound levels recorded within the symphony orchestra and risk criteria for hearing loss // *Scand. Audiol.* 1983. V. 12. № 3. P. 215–221.
- Jansson G., Bergstrom S. S., Epstein W.* Perceiving events and objects. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates Inc., 1994.
- Jerrison H. J.* Evolution of the human brain. N. Y.: Academic Press, 1973.
- Ji Q., Luo Z., Yuan C., White J. R., Zhang J., Georgi J. A.* The earliest known eutherian mammal // *Nature*. 2002. № 416. P. 816–822.
- Johanson G., von Hofsten C., Jansson G.* Event perception // *Rev. of Psychol.* 1980. V. 31. P. 27–63.
- Jones M. R.* Time our lost dimension: toward a new theory of perception, attention and memory // *Psychol. Rev.* 1976. V. 83. № 5. P. 323–355.
- Kahari K., Zachau G., Eklof M., Sandsjö L.* et al. Assessment of hearing and hearing disorders in rock/jazz musicians // *International Journal of Audiology*. 2003. V. 42. P. 279–288.

- Kardong K. V.* Vertebrates. Comparative anatomy, function, evolution. 4th ed. Boston, MA: McGraw-Hill, 2006.
- Kato K.* Soundscape, cultural landscape and connectivity // Sites: New Series. 2009. V. 6. № 2. P. 80–91.
- Kear J.* Ducks, geese and swans. Oxford: Oxford University Press, 2005.
- Kelemen G.* Comparative anatomy and performance of the vocal organ in vertebrates // Acoustic behaviour of animals / Ed. Busnel R.-G. Amsterdam: Elsevier Publishing Company, 1963. P. 489–519.
- Kielan-Jaworowska Z.* Evolution of the therian mammals in the Late Cretaceous of Asia. Part II. Postcranial skeleton in Zalambdalestidae // Palaeontol Pol. 1978. № 38. P. 5–41.
- Kielan-Jaworowska Z., Cifelli R. L., Luo Z.* Mammals from the age of Dinosaurs. N. Y.: Columbia University Press, 2004.
- King A. S.* Functional anatomy of the syrinx // Form and function in birds / Eds King A. S., McLelland J. V. 4. San Diego, CA: Academic Press, 1989. P. 105–192.
- Koehl V., Paquier M.* Loudspeaker sound quality: comparison of assessment procedures. Paper presented at the Acoustic'08. Paris, 2008, June 29–July 4.
- Krause B. L.* Wild soundscapes: discovering the voice of the natural world. Berkeley: Wilderness Press, 2002.
- Kull R. C.* Natural and urban soundscapes: the need for a multi-disciplinary approach // Acta acustica united with acustica. 2006. V. 92. № 6. P. 898–902.
- Kuwano S., Fastl H., Namba S., Nakamura S.* et al. Quality of Door Sounds of Passenger Cars // Acoustical Science and Technology. 2006. V. 27. № 5. P. 309–312.
- Kuwano S., Fastl H., Namba S., Nakamura S.* et al. Subjective evaluation of car door sound // Sound quality symposium SQS 2002. Dearborn, Michigan, August 22, 2002.
- Ladich F., Bass A. H.* Underwater sound generation and acoustic reception in fishes with some notes on frogs // Sensory processing aquatic environments / Eds Collin S. P., Marshall N. J. N. Y.: Springer, 2003. P. 173–193.
- Lahlou S., Nosulenko V., Samoylenko E.* Numériser le travail. Théories, méthodes, expérimentations. Paris: Lavoisier, 2012.
- Lahlou S., Nosulenko V., Samoylenko E.* Un cadre méthodologique pour le design des environnements augmentés // Social Science Information. 2002. V. 41. № 4. P. 471–530.
- Lauder G. V.* Homology, Analogy, and the Evolution of Behavior // Evolution of Animal Behavior. Paleontological and Field Approaches. N. Y.–Oxford: Oxford University Press, 1986. P. 9–40.

- Laurin M., Reisz R. R.* A reevaluation of early amniote phylogeny // *Zool. J. Linn. Soc.* 1995. № 113. P. 165–223.
- Lawrence D. M.* Role of verbal representations in testing recognition of naturalistic sounds // *Percept. and Mot. Skills.* 1979. V. 48. № 2. P. 443–446.
- Lawrence D. M., Banks W. P.* Accuracy of recognition memory for common sounds // *Bull. Psychom. Soc.* 1973. V. 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. V. 48. № 1. P. 63–66.
- Le Guern P.* (Ed.). Sound studies. A l'écoute du social // *Politiques de communication.* 2017. Hors-série. № 1. Grenoble: Fontaine, Presses universitaires de Grenoble.
- Li X., Logan R. J., Pastore R. E.* Perception of acoustic source characteristics: Walking sounds // *J. Acoust. Soc. Am.* 1991. V. 90. № 6. P. 3036–3049.
- Lipscomb D. M.* *Noise and Audiology.* Baltimore: University Park Press, 1978.
- Lorenz K.* *Evolution and modification of behavior.* Chicago: Univ. of Chicago Press, 1965.
- Low S., Taplin D., Scheld S.* *Rethinking Urban Parks: Public Space and Cultural Diversity.* Austin, TX: University of Texas Press, 2005.
- Malen D., Scott R.* Improving automobile door-closing sound for customer preference // *Noise Control Engineering Journal.* 1993. V. 41. № 1. P. 261–271.
- Marcell M. M., Borella D., Greene M., Kerr E.* et al. Confrontation naming of environmental sounds // *Journal of Clinical & Experimental Neuropsychology.* 2000. V. 22. P. 830–864.
- Marcellini D.* Acoustic and visual display behavior of gekkonid lizards // *Am. Zool.* 1977. № 17. P. 251–260.
- Massey A.* Methodological Triangulation, or How To Get Lost Without Being Found Out // *Explorations in methodology, Studies in Educational Ethnography / A. Massey, G. Walford (Eds).* V. 2. Stanford: JAI Press, 1994. P. 183–197.
- Mayr E.* *Animal species and evolution.* Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1963.
- Mayr E., Provine W. B.* (Eds). *The evolutionary synthesis.* Cambridge, Mass.: Harvard University Press USA & Vernon House, London WC1A 2QS UK, 1980.
- McAdams S.* 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.* 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.
- McBride D., Gill F., Proops D., Harrington M.* et al. Noise and the classical musician // *BMJ*. 1992. V. 305. P. 1561–1563.
- McCaffree M. A.* Portable Listening Devices and Noise-Induced Hearing Loss (Report of the Council on Science and Public Health). Council on Science and Public Health, 2008.
- McCormick C. A.* Anatomy of the central auditory pathways of fish and amphibians // *Comparative hearing: fish and amphibians* / Eds Fay R. R., Popper A. N. N. Y.: Springer-Verlag, 1999. P. 155–217.
- Meesmann U., Boets S., Tant M.* MP3 players and traffic safety. State of the Art. Brussels: Belgian Road Safety Institute, 2009.
- Meng J., Fox R. C.* Evolution of the inner ear from non-therians to therians during the Mesozoic: implications for mammalian phylogeny and hearing // *Sixth Symposium on Mesozoic Terrestrial Ecosystems and Biota. Short Papers*. Beijing, 1995.
- Menkhorst P., Knight F.* A field guide to the mammals of Australia. South Melbourne: Oxford University Press, 2004.
- Molnar R. E.* Sexual selection and sexual dimorphism in theropods // *The Carnivorous Dinosaurs* / Ed. Carpenter K. Bloomington, IN: Indiana University Press, 2005. P. 284–312.
- Montignies F.* La perception sonore dans un processus de conception centrée sur l'homme. Application aux bruits de tapotements de planches de bord automobiles par les clients. Thèse Docteur es Science. Lyon: Institut National des Sciences Appliquées de Lyon, 2009.
- Montignies F., Nosulenko V., Parizet E.* Empirical identification of perceptual criteria for customer-centred design. Focus on the sound of tapping on the dashboard when exploring a car // *International Journal of Industrial Ergonomics*. 2010. V. 40. № 5. P. 592–603.
- Myhrvold N. P., Currie P. J.* Supersonic sauropods? Tail dynamics in the dipodocids. *Paleobiology*. 1997. № 23. P. 393–409.
- Negus V. E.* The comparative anatomy and physiology of the Larynx. N. Y.: Hafner, 1949.
- Nelson J. B.* Pelicans, cormorants, and their relatives. Oxford: Oxford University Press, 2005.
- Newman P., Manning R., Trevino K.* From landscapes to soundscapes: Introduction to the special issue // *Parks Science*. 2009. V. 26. № 3.
- Nieuwenhuijsen K., Slob A. K., van der Werff, Bosch J. J.* Gender-related behaviors in group-living stump-tail macaques // *Psychobiology*. 1988. V. 16. № 4. P. 357–371.

- Nitecki M. H., Kitchell J. A.* (Eds). *Evolution of Animal Behavior. Paleontological and Field Approaches*. N. Y.—Oxford: Oxford University Press, 1986.
- Nosulenko V.* Problems of ecological psychoacoustics // *Proceedings of the Sixth Annual Meeting of the International Society for Psychophysics*. Würzburg. 1990. P. 135–139.
- Nosulenko V.* Space-Time in Auditory Perception // *Soviet Journal of Psychology*. 1989. № 2. P. 25–37.
- Nosulenko V.* Psychological Peculiarities and Acoustical Environment Changes // *International Journal of Psychology (Special Issue: The Psychological Dimensions of Global Change)* / Ed. by Kurt Pawlik. 1991. V. 26. № 5. P. 623–632.
- Nosulenko V.* Mesurer les activités numérisées par leur qualité perçue // *Social Science Information*. 2008. V. 47. № 3. P. 391–417.
- Nosulenko V., Parizet E., Samoylenko E.* La méthode d'analyse des verbalisations libres: une application à la caractérisation des bruits de véhicules // *Social Science Information*. 1998. V. 37. № 4, 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. № 179/180. P. 157–165.
- Nosulenko V., Parizet E., Samoylenko E.* The emotional component in perceived quality of noises produced by car engines // *Intern. J. Vehicle Noise and Vibration*. 2013. V. 9. № 1/2. P. 96–108.
- Nosulenko V., Parizet E., Samoylenko E.* Identification des bruits des portes des véhicules selon leurs portraits verbaux // *CFA 2014*. Poitiers, 2014. P. 651–657.
- Nosulenko V., Samoylenko E.* Evaluation de la qualité perçue des produits et services: approche interdisciplinaire // *International Journal of Design and Innovation Research*. 2001. V. 2. № 2. P. 35–60.
- Nosulenko V., Starikova I.* Préférence, évaluation subjective et verbalisation des différences entre les fragments musicaux enregistrés en WAVE et MP3 // *Actes du 10ème Congrès Français d'Acoustique*, Lyon, 12–16 Avril 2010.
- Nowak R. M., Paradiso J. L.* *Walker's mammals of the world*. 4th ed. Baltimore, MD: Johns Hopkins University Press, 1983.
- Olsen W.* Triangulation in Social Research: Qualitative and Quantitative Methods Can Really Be Mixed // *Developments in Sociology*. Ormskirk: Causeway Press, 2004. P. 1–30.
- Ostrom J. H.* *Social and Unsocial Behavior in Dinosaurs*. // *Evolution of Animal Behavior. Paleontological and Field Approaches*. N. Y.—Oxford: Oxford University Press, 1986.

- Palombini C.* Traité des objets musicaux revisited // Music of the Twentieth-Century Avant-Garde. A biocritical Sourcebook / Ed. by L. Sitsky. Westport, Conn.: Greenwood Press, 2002. P. 175–184.
- Pardoën M.* Archéologie du paysage sonore. Reconstruire le son du passé // Revue de la BNF. 2017. V. 2. № 55. P. 30–39.
- Parizet E., Amari M., Nosulenko V.* Vibro-acoustical comfort in cars at idle: human perception of simulated sounds and vibrations from 3- and 4-cylinder diesel engines // Intern. J. Vehicle Noise and Vibration. 2007. V. 2. № 2. P. 143–156.
- Parizet E., Guyader E., Nosulenko V.* Analysis of car door closing sound quality // Applied Acoustics. 2008. V. 69. № 1. P. 12–22.
- Parizet E., Hamzaoui N., Sabatié G.* Comparison of listening test experiments: a case study // Acta Acustica united with Acustica. 2005. № 91. P. 356–364.
- Parizet E., Leclère Q., Nosulenko V., Koehl V., Pruvost L., Montignies F.* Sound quality of industrial products: evaluation and relation to mechanical parameters // Motor- und Aggregate-Akustik IV. Magdeburg: Magdeburg University, 2012. P. 57–67.
- Parizet E., Nosulenko V.* Multi-dimensional listening test: Selection of sound descriptors and design of the experiment // Noise Control Engineering Journal. 1999. V. 47. № 6. P. 227–32.
- Pawlik K.* The psychology of global change: Some Basic Data and an Agenda for Cooperative International Research // International Journal of Psychology (Special Issue: The Psychological Dimensions of Global Change) / Ed. by Kurt Pawlik. 1991. V. 26. № 5. P. 548–563.
- Pawlik K.* The psychology of global change: The quest and agenda for cooperative international research // Paper presented at the IUPsyS-sponsored symposium on “Psychological Dimensions of Global Change”, International Congress of Applied Psychology, Kyoto, 1990, July, 24.
- Pawlik K., Ajaegbu H. E., Kagitcibasi C., Nosulenko V., Sinha D., Stern P. C.* Human Dimensions of Global Change // International Journal of Psychology. 1996. V. 31/32. P. 366–367.
- Payne S. R.* The production of a Perceived Restorativeness Soundscape Scale // Applied Acoustics. 2013. V. 74. № 2. P. 255–263.
- Payne S. R., Nordh E., Hassan R.* Are urban park soundscapes restorative or annoying? // EroNoise 2015. Maastricht, 2015, 31 May–3 June. P. 823–827.
- Peng J.-H., Tao Z.-Z., Huang Z.-W.* Risk of Damage to Hearing from Personal Listening Devices in Young Adults // The Journal of Otolaryngology. 2007. V. 36. № 3. P. 181–185.

- Petniunas A., Otto N., Amman S., Simpson R.* Door system design for improved closure sound quality // Publication of the Society of Automotive Engineers 1999-01-1681. 1999.
- Petrescu N.* Loud Music Listening // McGill Journal of Medicine. 2008. V. 11. № 2. P. 169–176.
- Pijanowski B. C., Farina A., Gage S. H., Dumyahn S. L., Krause B. L.* What is soundscape ecology? An introduction and overview of an emerging new science // Landscape Ecology. 2011. V. 26. № 9. P. 1213–1232.
- Pough F. H., Andrews R. M., Cadle J. E., Crump M. L., Savitzky A. H., Wells K. D.* Herpetology. Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall, 1998.
- Rabardel P.* Les hommes et les technologies. Approche cognitive des instruments contemporains. Paris: Armand Colin, 1995.
- Ricciardi P., Delaitre P., Lavandier C., Torchia F., Aumond P.* Sound quality indicators for urban places in Paris cross-validated by Milan data // J. Acoust. Soc. Am. 2015. V. 138. № 4. P. 2337–2348.
- Risset J.-C.* Paradoxes de hauteur // Rapp. IRCAM. 1978. № 10.
- Risset J.-C.* Quelques aspects du timbre dans la musique contemporaine // Psychologie de la musique. Paris: P. U. F., 1994. P. 87–114.
- RNID. Like it loud? Exploring young people's attitudes to loud music and their hearing. London: RNID, 2007.
- Rougier G. W., Wible J. R., Novacek M. J.* Implications of *Deltatheridium* specimens for early marsupial history // Nature. 1998. № 396. P. 459–463.
- Rydzynski K., Jung T.* Potential health risks of exposure to noise from personal music players and mobile phones including a music playing function. Brussels: European Commission, Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks, 2008.
- Sadhra S., Jackson C. A., Ryder T., Brown M. J.* Noise exposure and hearing loss among student employees working in university entertainment venues // Ann. Occup. Hyg. 2002. V. 45. № 5. P. 455–463.
- Saveliev S. V., Lavrov A. V.* A Morphofunctional Reconstruction of the Brain of *Neohyaenodon horridus* (Hyaenodontidae, Creodonta) Based on a Natural Endocranial Cast // Paleontological Journal. 2001. V. 35. № 1. P. 75–84.
- Schaeffer P.* Traité Des Objets Musicaux: Essai Interdisciplines. Paris: Editions du Seuil, 1977.
- Schafer R. M.* Le paysage sonore. Paris: J. C. Lattès, 1979.
- Schafer R. M.* The Soundscape: Our Sonic Environment and the Tuning of the World. Rochester, VT: Destiny Books, 1993.
- Schirmer K.* Le paysage sonore. Concevoir un patrimoine du son? // Eurostudia, Paysages culturels de la modernité, 2012–2013. V. 8. № 1–2. P. 123–148.

- Sellerbeck P., Nettelbeck C.* Door operating sound improvement based on jury testing and system analysis // CFA/DAGA'04. 2004. P. 977–978.
- Senter P.* Homology between and antiquity of stereotyped communicatory behaviors of crocodylians // *J. Herpetol.* 2008b. № 42. P. 354–360.
- Senter P.* New information on cranial and dental features of the Triassic archosauriform reptile *Euparkeria capensis* // *Palaeontology.* 2003. № 46. P. 613–621.
- Senter P.* Voices of the past: a review of Paleozoic and Mesozoic animal sounds // *Historical Biology.* 2008a. V. 20. № 4. P. 255–287.
- Shepard R. N.* Circularity of judgements of relative pitch // *J. Acoust. Soc. Amer.* 1964. V. 36. P. 1021–1029.
- Shepard R. N.* Demonstrations of circulate components of pitch // *J. Audio Eng. Soc.* 1983. V. 31. № 9. P. 641–649.
- Smith M. M.* Sensing the past. Seeing, Hearing, Smelling, Tasting and Touching in History. Oxford: International Publishers Ltd, 2007.
- Smotherman M., Narins P.* Evolution of the amphibian ear // *Evolution of the vertebrate auditory system* / Eds G. A. Manley, A. N. Popper, R. R. Fay. N. Y.: Springer-Verlag, 2004. P. 164–193.
- Soundscape of European Cities and Landscapes* / Eds J. Kang, K. Chourmouziadou, K. Sakantamis, B. Wang, Y. Hao. Oxford: Soundscape-COST, 2013.
- Sterne J.* *The Audible Past. Cultural origins of sound reproduction.* London: Duke University Press, 2003.
- Sterne J.* The death and life of digital audio // *Interdisciplinary Science Reviews.* 2006b. V. 32. № 4. P. 338–348.
- Sterne J.* The mp3 as cultural artifact // *New media & society.* 2006a. V. 8. № 5. P. 825–842.
- Stevenson R. A., James, T. W.* Affective auditory stimuli characterization of the International Affective Digitized Sounds (IADS) by discrete emotional categories. *Behavior Research Methods.* 2008. V. 40. № 1. P. 315–321.
- Stormer C. C., Stenklev N. C.* Rock music and Hearing Disorders // *Tidsskr Nor Laegeforen.* 2007. V. 127. № 7. P. 874–877.
- Strauss A., Corbin J.* *Basics of Qualitative Research.* Newbury Park, CA: Sage Publications, 1990.
- Tardieu J., Magnen C., Colle-Quesada M. M., Spanghero-Gaillard N., Gaillard P.* A method to collect representative samples of urban soundscapes // *EuroNoise – 2015.* 2015. P. 1483–1488.
- Tardieu J., Susini P., Poisson F., Lazareff P.* et al. Perceptual study of soundscapes in train stations // *Applied Acoustics.* 2008. V. 69. P. 1224–1239.

- Tembrock G.* Acoustic behaviour of mammals // Acoustic behaviour of animals / Ed. R.-G. Busnel. Amsterdam: Elsevier Publishing Company, 1963. P. 751–786.
- Thompson E.* The soundscape of modernity: Architectural Acoustics and the Culture of Listening in America, 1900–1933. Cambridge, MA: MIT Press, 2002.
- Thorbjarnarson J. B.* *Crocodylus acutus* (American crocodile). Social behavior // Herpetol. Rev. 1991. № 22. P. 130.
- Thorbjarnarson J. B., Hernandez G.* Reproductive ecology of the Orinoco crocodile (*Crocodylus intermedius*) in Venezuela. II. Reproductive and social behavior // J. Herpetol. 1993. № 27. P. 371–379.
- Titscher S., Meyer M., Wodk R., Vetter E.* Methods of Text and Discourse Analysis. London: Sage Publications, 2000.
- Torrigo K.* Insights taken from three visited soundscapes in Japan // Australian Forum for Acoustic Ecology. 2003.
- Tran T. V., Letowski T., Abouchakra K. S.* Evaluation of acoustic beacon characteristics for navigation tasks // Ergonomics. 2000. V. 43. № 6. P. 807–827.
- Truax B.* Acoustic Communication. 2nd ed. Westport, CT: Ablex Publishing, 2001.
- Truax B., Barrett G. W.* Soundscape in a context of acoustic and landscape ecology // Landscape Ecology. 2011. V. 26. № 9. P. 1201–1207.
- Tversky A., Kahnemann D.* Availability: A heuristic for judging frequency and probability // Cognitive Psychology. 1973. № 5. P. 207–232.
- 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.
- Ugolotti E., Gobbi G., Farina A.* IPA – A Subjective Assessment Method of Sound Quality of Car Sound Systems. Paper presented at the 110th AES Convention, Amsterdam, 2001, May 12–15.
- UNESCO: Международная конвенция об охране нематериального культурного наследия. 2003. URL: <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001325/132540r.pdf>.
- Unwin D. M.* The Pterosaurs: from deep time. N. Y.: Pi Press, 2006.
- Upchurch P., Barrett P. M., Dodson P.* Sauropoda // The Dinosauria. 2nd ed. / Eds Weishampel D. B., Dodson P., Osmolska H. Berkeley (CA): University of California Press, 2004. P. 259–324.
- Västfjäll D., Larsson P., Kleiner M.* Emotion and Auditory Virtual Environments: Affect-Based Judgments of Music Reproduced with Virtual Reverberation Times // Cyberpsychology & Behavior. 2002. V. 5. № 1. P. 19–32.
- Vater M., Meng J., Fox R. C.* Hearing organ evolution and specialization: early and later mammals // Evolution of the vertebrate auditory sys-

- tem / Eds Manley G. A., Popper A. N., Fay R. R. N. Y.: Springer-Verlag, 2004. P. 256–288.
- Warren D. H.* Intermodality interactions in spatial localization // *Cognitive Psychology*. 1970. V. 1. № 2. P. 114–133.
- Warren W. H. Jr., Verbrugge R. R.* Auditory Perception of Breaking and Bouncing Events: A Case Study in Ecological Acoustics // *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*. 1984. V. 10. № 5. P. 704–712.
- Wash P. J.* Investigation into noise levels produced by personal MP3 players. London: London South Bank University, Faculty of Engineering Science and the Built Environment, 2007.
- Webster J. C.* Speech interference aspects of noise // *Noise and Audiology* / D. M. Lipscomb. Baltimore: University Park Press, 1978. P. 193–228.
- Weishampel D. B.* The Nasal Cavity of Lambeosauride Hadrosaurids (Reptilia, Ornithischia): Comparative Anatomy and Homologies // *Journal of Paleontology*. 1981a. V. 55. № 5. P. 1046–1057.
- Weishampel D. B.* Acoustic analyses of potential vocalization in lambeosaurine dinosaurs (Reptilia: Ornithischia) // *Paleobiology*. 1981b. № 7. P. 252–261.
- Welty J. C., Baptista L.* The life of birds. 4th ed. Fort Worth, TX: Harcourt Brace Jovanovich, 1988.
- Westerkamp H.* Linking Soundscape Composition and Acoustic Ecology // *Organized Sound*. 2002. V. 7. № 1. P. 51–56.
- Wever E. G.* The reptile ear. Princeton, N.J.: Princeton University Press, 1978.
- Whitaker R., Basu D.* The gharial (*Gavialis gangeticus*): a review // *J. Bomb. Nat. Hist. Soc.* 1982. № 79. P. 531–548.
- Whitaker R., Whitaker Z.* Ecology of the mugger crocodile // *Crocodiles. Their ecology, management and conservation* / Ed. Crocodile Specialist Group. Gland: International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, 1989. P. 276–296.
- Willing C.* Introducing qualitative research in psychology. Buckingham: Open University Press, 2001.
- Wilson E. O.* Sociobiology: The New Synthesis. Cambridge: Harvard University Press, 1975.
- Witschi E.* The larval ear of the frog and its transformation during metamorphosis // *Z. Naturforsch.* 1949. № 4b. P. 230–242.
- Woloszyn P., Suner B.* Une interface de composition du paysage sonore pour une nouvelle médiation des territoires // 3rd international Congress on Ambiances, Volos, 2016. P. 547–552.
- Young B. A.* Morphological basis of “growling” in the king cobra, *Ophiophagus Hannah* // *J. Exp. Zool.* 1991. № 260. P. 275–287.

Zhang M., Kang J. Towards the Evaluation, Description and Creation of Soundscapes in Urban Open Spaces // *Planning and Design*. 2007. V. 34. № 1. P. 68–86.

Zhou Z., Zhang F. Anatomy of the primitive bird *Sapeornis chaoyangensis* from the Early Cretaceous of Liaoning, China // *Can. J. Earth Sci.* 2003. № 40. P. 731–747.

Научное издание

В. Н. Носуленко, А. Н. Харитонов

ЖИЗНЬ СРЕДИ ЗВУКОВ

психологические реконструкции

Редактор – *Е. Ю. Рыжова*

Макет, верстка и дизайн обложки – *С. С. Фёдоров*

Издательство «Институт психологии РАН»
129366, Москва, ул. Ярославская, д. 13

Сдано в набор 30.07.18. Подписано в печать 10.08.18
Гарнитура NewtonС. Усл. печ. л. 26,4. Уч.-изд. л. 22,3. Тираж 300 экз. Заказ

Отпечатано в ПАО «Т8 Издательские Технологии»
109316, г. Москва, Волгоградский проспект, д. 42, корп. 5, ком. 6