

ИНЖЕНЕРНАЯ ПСИХОЛОГИЯ И ПСИХОЛОГИЯ ТРУДА

ОСОБЕННОСТИ ВОСПРИЯТИЯ ШУМА АВТОМОБИЛЕЙ С ДИЗЕЛЬНЫМ ДВИГАТЕЛЕМ¹

© 2002 г. В. Н. Носуленко*, Е. Паризе**

*Институт психологии РАН и фонд "Дом Наук о Человеке", Париж, Франция

**Лаборатория вибраций и акустики, Национальный институт прикладных исследований, Лион, Франция

Обсуждаются результаты экспериментального исследования восприятия и оценки шумов автомобильных двигателей разными категориями пользователей. Применялся метод свободной вербализации, позволяющий выделить значимые для характеристики шума факторы. Комплексный анализ предпочтений и вербальных данных показал особенности восприятия шумов профессиональными экспертами, специалистами, работающими на автомобильном предприятии, и обычными потребителями. Были также выделены различия в восприятии шумов женщинами и мужчинами, а также потребителями разных возрастных категорий. Результаты показали, что анализ вербализаций позволяет уточнить критерии выбора предпочтений испытуемыми. Сделан вывод о том, что для оценки специфики шума достаточно использовать небольшую группу специалистов, работающих на автомобильном предприятии.

Ключевые слова: сравнение, вербализация, слуховое восприятие, оценка, шум, индивидуальные различия.

1. ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Главная цель нашего исследования связана с выявлением особенностей восприятия водителем шумов внутри дизельного автомобиля. Мы пытались определить те характеристики звуков, которые детерминируют позитивные или, наоборот, негативные оценки водителем комфортности машины. Знание этих характеристик необходимо разработчику автомобиля для уточнения технических критериев, следуя которым можно лучше удовлетворить потребности потенциального клиента. Такое знание дает также возможность определить объективные (акустические) индикаторы воспринимаемого качества шумов двигателя.

В соответствии с другой целью исследования мы сравнивали особенности восприятия шумов следующими категориями испытуемых:

персоналом автомобильного предприятия, специалистами в области акустики двигателей;

работниками автомобильного предприятия, не являющимися специалистами в области акустики двигателей (в основном, административный персонал);

реальными клиентами производителей автомобилей из изучаемой гаммы.

Потребность в таком анализе вызвана тем, что в практике гораздо труднее и дороже организо-

вать исследование с участием клиентов, чем с привлечением персонала предприятия. В то же время неясно, могут ли быть репрезентативными данные, полученные на более специализированных слушателях? Здесь мы стоим перед выбором между упрощением эксперимента и качеством результатов.

Что касается первой цели, ряд результатов уже был опубликован в наших прежних работах [13, 19, 21]. Поэтому мы представим только некоторые из них. Основной анализ будет касаться сравнения результатов, полученных с участием испытуемых-специалистов и клиентов. Мы покажем также некоторые различия в группе последних.

2. РЕАЛИЗАЦИЯ ТЕСТОВ

Тесты были выполнены в помещениях дирекции исследований Renault (с участием "специалистов" и "наивных" испытуемых) и на базе фонда "Дом Наук о Человеке" (с участием "клиентов").

2.1. Методика

Принципы используемой методологии представлены в работах В.Н. Носуленко и Е.С. Самойленко [2, 3, 5, 6, 15]. Напомним, что процедура теста должна обеспечивать интеграцию операций "восприятия – сравнения – оценки – вербализации"; она должна гарантировать доступ к "объективному" данным и построение "физической модели" изучаемого объекта (т.е. должна быть организована в рамках психофизической методологии). Мы исходим из идеи о фундаментальном характере операции сравнения: она является необходимой для получения описаний, адекватных percep-

¹ Авторы благодарят дирекцию исследований Renault за решение опубликовать эту статью, один из авторов которой (Е. Паризе) был в период проведения исследования руководителем группы акустических исследований Renault.

тивным и когнитивным процессам в деятельности субъекта [8]. В связи с этим наша экспериментальная процедура предполагает использование свободной вербализации в процессе реализации операции сравнения: испытуемые должны описывать свойства сравниваемых объектов. Именно в этих условиях вербализации, полученные при использовании некоторого объекта, можно рассматривать в качестве количественных индикаторов оценок, связанных с его восприятием. Мы анализируем совокупность полученного таким образом вербального продукта с целью выделить факторы, значимые с точки зрения субъекта, для того чтобы охарактеризовать каждый из анализируемых объектов.

Вербальные описания, полученные в процессе восприятия, записываются на звуковой носитель и затем распечатываются в виде текстового файла. Метод заключается в выделении вербальных единиц для их последующего системного анализа [5, 6, 15], состоящего в определении логического смысла вербальных единиц (*как осуществляется сравнение объектов?*), их предметной отнесенности (*какие аспекты объекта послужили основанием для их сравнения?*) и семантического содержания (*какие вербальные значения даны каждому из сравниваемых объектов?*). После такого анализа становится возможным, сгруппировав значимые вербальные единицы, определить существенные звуковые признаки каждого стимула.

Вербальные единицы и информация об оцениваемых объектах или характеристиках деятельности по их использованию заносятся в базу данных, позволяющую выделять и опрашивать одновременно несколько информационных таблиц (реляционная база данных). В такую базу данных входит список вербальных единиц, а также результаты их анализа в соответствии с тремя упомянутыми уровнями (логический смысл, предметная отнесенность и семантическое содержание). Каждая из вербальных единиц имеет набор кодов, позволяющий установить ее связь с различными видами информации о проведении теста, параметрах изучаемых звуков, выполняемых задачах, об испытуемых (пол, возраст, профессия т.п.). При статистическом анализе базы данных устанавливается отношение между совокупностью вербальных единиц, сгруппированных в соответствии с тем или иным типом кодирования, и «объективными» (измеряемыми) параметрами объекта. При этом учитываются наши представления о структуре и динамике перцептивного образа, который формируется у индивида в процессе его взаимодействия с объектом [2].

2.2. Стимулы

Мы использовали 7 дизельных 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 (режим, характерный для стояния в пробке, где чувствительность водителя к некомфортным воздействиям особенно высока). На основании полученных записей были сформированы 7 звуковых стимулов длительностью 7 секунд каждый. Компьютерная программа составляла затем пары этих стимулов и предъявляла их в случайном порядке испытуемым. Порядок предъявления выбирался таким образом, чтобы максимально отдалить два последовательных предъявления одного и того же звука. В начале теста все 7 звуков предъявлялись испытуемому для того, чтобы он мог получить общее представление об их характере.

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

2.3. Испытуемые

В наших экспериментах участвовали три группы испытуемых.

- Первую, получившую название «Специалисты», составили 10 человек, работающих на Renault и являющихся профессиональными экспертами в области акустической оценки автомобильных двигателей.

- Во вторую, названную «Наивные», вошли 9 человек, также работающие на фирме, но деятельность их не была связана с оценкой шумов (главным образом это был административный персонал).

- Третья, названная «Клиенты», состояла из 53 человек (17 женщин и 36 мужчин), набранных вне предприятия. Эти испытуемые никогда не работали в автомобильной промышленности. Их распределение по возрасту и полу было таким же, как и для среднего потребителя автомобилей изучаемой гаммы. Наконец, каждый из отобранных испытуемых являлся водителем одного из тестируемых автомобилей. Таким образом, для каждого типа автомобиля мы имели от 7 до 9 испытуемых.

2.4. Процедура

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

- Определить в каждой паре предпочтение одному из звуков.
- Оценить по шкале 0–8 различие между звуками в паре (0 – нет различия, 8 – оно максимально).
- Устно описать сходства и различия между сравниваемыми звуками, а также причины выбора того или иного предпочтения. Эти описания, сделанные в свободной форме, записывались на магнитофон для последующего анализа.

Для разных испытуемых длительность теста могла составлять от 20 до 40 минут.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ

На первом этапе анализа рассчитывались вероятности предпочтений шумов каждого из автомобилей по отношению к другим тестируемым машинам.

Затем осуществлялся анализ базы данных вербальных единиц с целью выявить специфику восприятия и оценки испытуемыми каждого из шумов, а также определить критерии выбранных предпочтений.

На каждом этапе мы рассматривали как данные, усредненные по всем испытуемым, так и особенности каждой из частных подгрупп. Более детально анализу были подвергнуты результаты оценок в группе испытуемых-клиентов.

3.1. Общие предпочтения

На основании ответов, полученных при выполнении первой задачи (определить предпочитаемый звук), для каждой категории испытуемых были подсчитаны вероятности предпочтения звуков в каждой паре автомобилей. Затем были рассчитаны величины BTL (Bradeley-Terry-Luce). Для этого использовалась процедура, описанная в [10]. Этот метод позволяет, исходя из гипотезы, что сравниваемые стимулы распределения в рамках некоторого единого измерения (в данном случае – предпочтения), построить шкалу предпочтений на основании данных о их вероятности. Он позволяет также проверить гипотезу об однородном характере оценок (что подтвердилось в отношении данных о предпочтении). Таким образом, мы могли распределить тестируемые автомобили в соответствии с вероятностью предпочтения их шумов испытуемыми.

Величины BTL, рассчитанные по данным 10 “специалистов”, 9 “наивных” испытуемых и 53 “клиентов” показаны на рис. 1.

Значения BTL очень близки (различия незначимы). Можно сделать вывод: для того чтобы получить среднюю иерархию предпочтений шумов автомобилей среди клиентуры, достаточно опросить небольшую группу испытуемых из персонала предприятия-производителя. Что касается персонала предприятия, нет также существенной разницы между испытуемыми, профессионально связанными с оценкой шумов двигателя, и теми, чьи обязанности находятся вне такой деятельности.

Рассматривая данные предпочтений, можно обнаружить пару шумов, очень сильно различающихся ($p < 0.05$) с точки зрения общих предпочтений: шум автомобиля Е наиболее предпочтителен для всех испытуемых, а шум автомобиля Г все они относят к категории худших.

Вместе с тем существует зона с нечеткими предпочтениями: при сравнении автомобилей А и В часть испытуемых предпочитает шум первого, а другая – шум второго автомобиля. Мы исходим из гипотезы, что эти испытуемые использовали разные критерии предпочтений, и что анализ вербальных данных позволит определить используемые критерии, а также уточнить особенности восприятия шумов разными группами испытуемых.

Ниже мы представляем некоторые результаты анализа вербальных описаний (его детали даны в [6, 15]).

3.2. Анализ логического смысла вербальных единиц

Напомним, что этот анализ состоит сначала в том, чтобы разделить вербализации, характеризующие **различия** между шумами (“первый шум

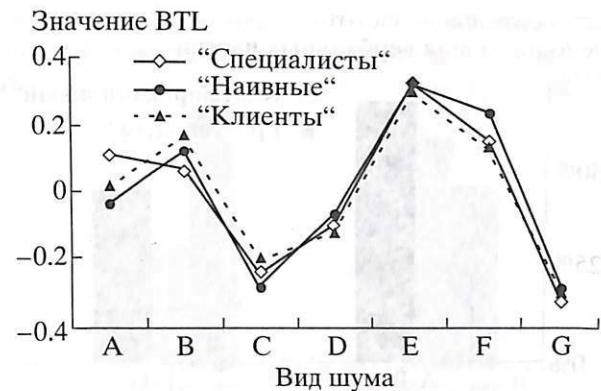


Рис. 1. Величины BTL для трех категорий испытуемых: “специалисты”, “наивные” и “клиенты” (по [14]).

относится к дизелю, в то время как второй похож скорее на звук бензинового двигателя”²), и вербализации, описывающие **сходства** (“в обоих моторах я слышу клацанье”).

Затем необходимо идентифицировать вербальные единицы, описывающие **конкретные особенности** шумов (“шум А очень глухой”), и те, которые указывают только на **общий параметр сравнения** (“эти два шума имеют различную интенсивность”). Наконец, анализ касается выделения описаний **классификационного** типа, содержащих целостные значения сравниваемых шумов (“шум А похож на шум баржи”), и описаний **градуального** типа, которые сравнивают шум в отношении некоторой непрерывной шкалы (“шум А более громкий”).

Количество обобщенных описаний в наших экспериментах оказалось очень малым: во всех сравнениях более 96% составляют вербальные единицы конкретного типа. Поэтому мы ограничились только анализом конкретных описаний.

Общее число вербальных единиц, описывающих сходства между изучаемыми нами шумами, также оказалось сравнительно небольшим (менее 5% для всей совокупности шумов). Поэтому данный тип анализа касался только различий, за исключением нескольких пар шумов, воспринимаемых как очень сходные (для которых число описаний сходства достигает 13%). Это относится в первую очередь к паре шумов автомобилей А и В. Напомним, что именно эти два автомобиля оказались неоднозначными при выборе предпочтений.

Если рассмотреть среднее для всей группы из 72 испытуемых распределение **классификационных** и **градуальных** описаний, то их число оказывается примерно равным. Однако оказалось, что

² В качестве испытуемых участвовали франкоговорящие. Представленные здесь и далее примеры мы даем в нашем переводе с французского.

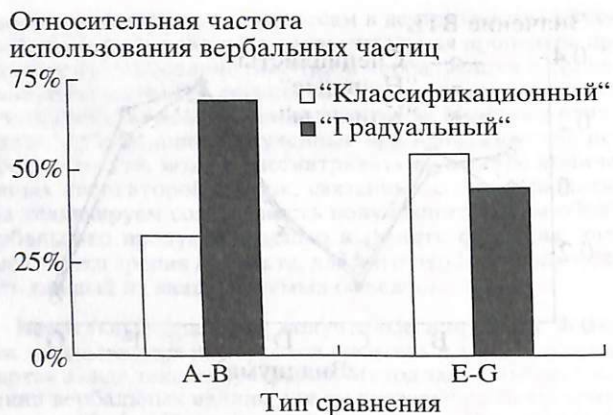


Рис. 2. Использование стратегий “классификационного” и “градуального” типа при сравнении сходных (A-B) и различающихся (E-G) шумов (по [13]).



Рис. 3. Использование стратегий “классификационного” и “градуального” типа тремя категориями испытуемых (по [13]).

их соотношение различается, с одной стороны, в зависимости от субъективной близости сравниваемых объектов и с другой, в зависимости от профессионального опыта испытуемого.

На рис. 2 можно видеть распределение вербальных единиц классификационного и градуального типов при сравнении шумов, объективно оцениваемых, сходные (A-B) и как сильно различающиеся (E-G).

Градуальные сравнения преобладают ($p < 0.005$) в описаниях пары шумов (A-B), в то время как классификационный тип сравнения является преимущественным при сравнении шумов автомобилей E и G ($p < 0.05$).

Этот результат показывает, что воспринимаемая величина интегрального сходства-различия между сравниваемыми объектами отражается в способе сравнения (в его логическом смысле).

Вместе с тем особенности вербального сравнения дифференцируются также в зависимости от профессионального опыта испытуемых. На рис. 3 представлены относительные частоты использования классификационной и градуальной стратегий испытуемыми трех групп: “Специалистами”, “Наивными” и “Клиентами”.

Можно заметить, что “специалисты” чаще используют стратегию классификационного сравнения, в то время как “наивные” и “клиенты” преимущественно применяют градуальную стратегию: различие между числом вербальных единиц одного типа (классификационного или градуального), используемых “специалистами” и “наивными” или “клиентами”, достаточно значимо ($p < 0.05$).

Отдельный анализ данных каждой группы испытуемых показывает сильное преобладание ($p < 0.005$) градуальных описаний по сравнению с классификационными как у “наивных” испытуемых, так и у “клиентов”. Что совершенно не характеризует “специалистов”: в их описаниях число градуальных и классификационных описаний значимо не различается.

Можно предположить, что профессиональные эксперты, имея опыт тестирования шумов и их аналитического слушания, воспринимают более многомерно различия между ними и, следовательно, используют преимущественно классификационный способ сравнения. В связи с этим напомним результаты, которые показывают, что классификация является более стабильной стратегией реализации задачи сравнения [8, 9].

Все эти результаты подтверждают выводы, сделанные Самойленко [8, 9] на других типах стимулов, которые показывают, что чем больше воспринимаемое различие между объектами, тем чаще используется стратегия классификации, по сравнению с градуальной стратегией. Аналогичные выводы были сделаны нами при изучении особенностей оценки музыкальных звуков, воспринимаемых как сходные или как сильно различающиеся [18, 23].

Таким образом, логический смысл вербальных единиц может являться индикатором как для дифференциации объектов с точки зрения их субъективного сходства-различия (чем больше классификационных описаний, тем больше субъективно различаются сравниваемые объекты), так и для выявления индивидуальных особенностей испытуемых (чем больше классификационных описаний, тем более многомерно воспринимают испытуемые).

3.3. Вербальные портреты шумов

Другой тип анализа заключается в построении “вербальных портретов” для каждого шума (подробнее см. в [13, 17]).

Мы называем “вербальным портретом” совокупность семантических групп, дифференцирующих каждый из сравниваемых объектов, для которых определяются величины присутствия различных параметров общей оценки. Присутствие различных параметров (F_i) вычисляется следующим образом:

если ($F_{i\text{pos}}$) является средней частотой применения вербальных единиц “*позитивной направленности*” (например, “*более громкий*”), а ($F_{i\text{neg}}$) частота применения вербальных единиц “*негативной направленности*” (“*менее громкий*” или “*более тихий*”), то $F_i = |k_{pi}| * (F_{i\text{pos}} - F_{i\text{neg}})$, где k_{pi} характеризует вес этой разницы в совокупности вербальных единиц данной семантической группы ($k_{pi} = (F_{i\text{pos}} - F_{i\text{neg}}) / (F_{i\text{pos}} + F_{i\text{neg}})$).

Этот индекс позволяет оценить уровень асимметрии некоторой характеристики, представленной в описании: чем больше позитивная или негативная направленность оценок, тем ближе величина F_i к средней частоте применения вербальных единиц данной семантической группы. Например, если объект i 5 раз был воспринят как *приятный* и 10 раз как *неприятный*, то $k_{pi} = (5 - 10) / (5 + 10) = -1/3$. Тогда присутствие характеристики “*приятный*” будет определяться следующим образом: $F_{i,\text{приятный}} = |-1/3| * (5 - 10) = -5/3$. То есть, объект i в 5/3 случаев был воспринят как *неприятный*.

Такой анализ дает нам набор отличительных характеристик для каждого из изучаемых объектов, значимо преобладающих в оценках индивида и позволяющих стабильно идентифицировать конкретный объект среди других сравниваемых объектов. Именно такой тип анализа позволяет определить критерий выбора предпочтений и оценок.

На рис. 4 представлены результаты, полученные из данных сравнения двух шумов автомобилей (А и В), выбор предпочтений среди которых оказался неоднозначным для разных испытуемых. В нашей выборке из 72 испытуемых 31 человек предпочел автомобиль А автомобилю В, и 28 человек сочли шум В лучшим. Остальные испытуемые не смогли выбрать предпочтение между этими двумя машинами.

Мы провели раздельный анализ данных этих двух групп испытуемых (предпочитающих автомобиль А или В) при оценке шумов по параметрам *регулярный*, *глухой* и *громкий*. Такие описания составляют более 75% общего количества описаний, сделанных при сравнении автомобилей А и В.

Как видно из рисунка, испытуемые, предпочитающие машину А, отмечают преимущественно регулярный характер шума его двигателя, в то время как испытуемые второй группы практиче-

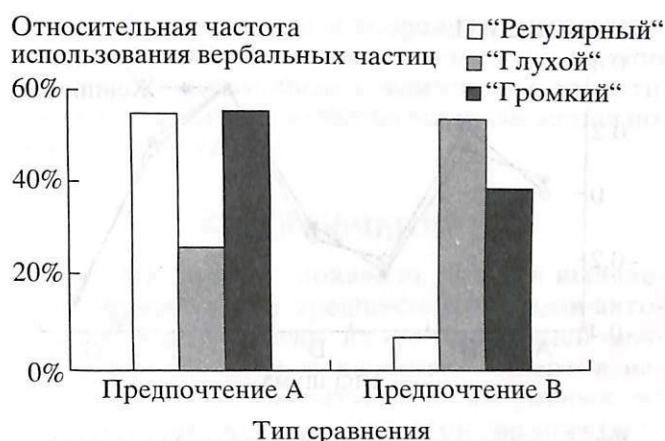


Рис. 4. Использование вербальных единиц, характеризующих шум как *регулярный*, *глухой* и *громкий* испытуемыми, предпочитающими автомобиль А, и теми, кто предпочитает автомобиль В (по [19]).

ски не выделяют этот параметр при сравнении двух шумов. Для этих испытуемых наиболее существенным является сравнение по параметру *глухой*, который, наоборот, оказывается мало значимым для выбора предпочтения испытуемыми первой группы. В то же время параметр интенсивности используется примерно одинаково всеми испытуемыми.

Другими словами, испытуемые первой группы предпочитают автомобиль А преимущественно за регулярность его шума, а автомобиль В нравится испытуемым второй группы своим *глухим* звучанием. Практический вывод, который следует из этого анализа, заключается, например, в том, что для привлечения на сторону производителя автомобиля А клиентов, предпочитающих машину В, необходимо сделать звучание А более *глухим*.

При анализе описаний автомобильных шумов оказалось, что набор их отличительных характеристик является достаточно общим для всех категорий испытуемых (“специалистов”, “наивных” и “клиентов”). Большинство оценок (95%) могут быть охарактеризованы десятью шкалами (в порядке убывания их представленности в данных по группе из 72 испытуемых): *приятный* – *неприятный*, *прозрачный* – *отфильтрованный*, *громкий* – *тихий*, *высокий* – *низкий (глухой)*, *вибрирующий* – *невибрирующий*, *легковая машина* – *грузовая машина*, *клацающий* – *неклацающий*, *быстрый* – *медленный*, *регулярный* – *нерегулярный*, *бензиновый двигатель* – *дизельный двигатель*.

Однако более детальный анализ показал, что эти шкалы по-разному распределяются в оценках разных категорий испытуемых.

• “Специалисты” используют гораздо чаще термины, характеризующие ощущение *клацанья*

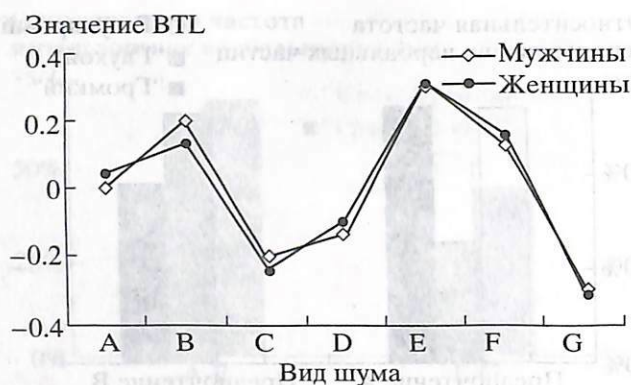


Рис. 5. Распределение предпочтений среди клиентов-мужчин и женщин (по [14]).

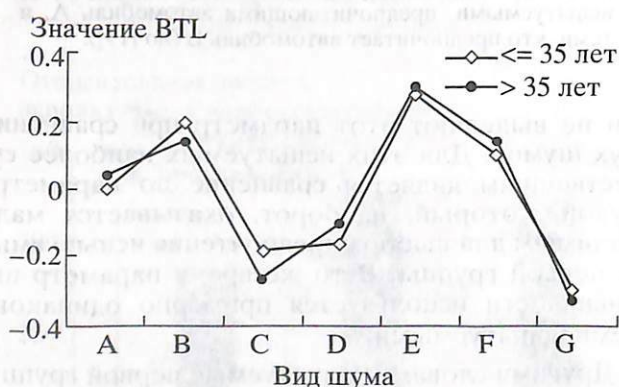


Рис. 6. Распределение предпочтений среди клиентов, имеющих возраст менее и более 35 лет (по [14]).

(например, эта характеристика составляет 27% в описаниях шума автомобиля А). Эти испытуемые никогда не использовали термины, которые могли бы быть интерпретированы как *вибрация*.

- Для "клиентов", напротив, более явным оказывается ощущение *вибрации* (20% для автомобиля А). Эти испытуемые очень хорошо дифференцируют *клатанье* и *вибрацию*: ряд автомобилей характеризуется наличием *вибраций* (например, автомобиль А), другие оцениваются в терминах *клатанья* (например, машина С), наконец, имеются машины, в восприятии шумов которых присутствуют оба типа характеристик (автомобиль G).

Важно отметить, что даже в ситуации предъявления только акустических стимулов в восприятии шумов значимо присутствуют признаки других модальностей (например, *вибрация*). Этот результат подтверждает полимодальный характер предметного слухового образа. Эту мысль мы подробно разработали ранее [2, 3]. Аналогичные результаты анализа вербализаций сложного звука получены в работе [1]. Предметный слуховой образ интегрирует опыт взаимодействия индиви-

да с внешними объектами во всей совокупности их модальностей: зрительной, слуховой, тактильной и т.п. В то же время восприятие специалистов, профессиональные обязанности которых связаны с концентрацией главным образом на объектах слуховой модальности, базируется на опыте абстрагирования от незвуковых составляющих.

3.4. Различия между "клиентами"

Результаты, представленные в этом разделе, касаются более детального анализа данных "клиентов" (53 испытуемых).

Прежде всего мы сравнили данные предпочтений среди мужчин (36 испытуемых) и женщин (17 испытуемых). Оказалось, что распределение предпочтений в этих двух группах испытуемых не имеет существенного различия (рис. 5).

Вместе с тем анализ вербальных данных позволяет обнаружить тенденции, дифференцирующие восприятия в этих двух подгруппах испытуемых:

- Мужчины дают больше деталей в описаниях шумов (например, шумы автомобиля В были охарактеризованы ими с использованием шести параметров, в то время как женщины выделили только 3 значимые характеристики).

- Словарь используемых терминов также существенно различается: женщины чаще используют категории *вибрация*, *грузовик*, *громкий*, а мужчины предпочитают категории типа *клатанье*, *быстрый*, *высокий*.

Другой тип классификации испытуемых-клиентов связан с их распределением по возрасту. Граница в 35 лет позволила нам выделить две примерно одинаковые подгруппы (соответственно 26 и 27 испытуемых).

Сравнение предпочтений показывает существование очень небольшого различия между ними (рис. 6). Более пожилые клиенты очень хорошо дифференцируют автомобиль С и автомобиль D, предпочитая последний. Однако молодые клиенты в своих предпочтениях никак не разделяют эти две машины.

Анализ вербализаций, проведенный в отношении этих двух стимулов (автомобили С и D), показал качественные различия в характере оценок, произведенных пожилыми и молодыми клиентами. Так, например, подавляющее большинство (75%) вербальных описаний автомобиля С оказалось сходным для этих двух подгрупп испытуемых. Но в отношении автомобиля D критерии оценок оказались существенно разными. В основе оценок молодых клиентов лежат прежде всего следующие характеристики (в порядке убывания представленности): *клатанье*, *прозрачность* и *громкость*. Пожилые клиенты используют пре-

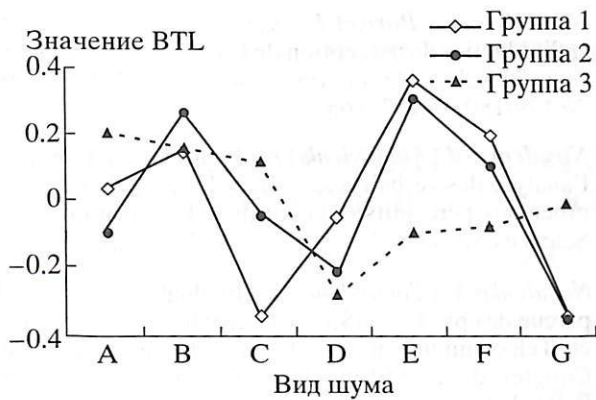


Рис. 7. Распределение предпочтений в трех однородных подгруппах клиентов (по [14]).

имущественно такие характеристики, как *вибрация*, *громкость* и *скорость*.

Наконец, возможен еще один тип анализа. Классифицируя данные предпочтения, мы сгруппировали данные 53 клиентов таким образом, чтобы получить максимально однородные подгруппы. Этот анализ позволил выделить 3 подгруппы, составленные соответственно из 33, 15 и 5 испытуемых. Результаты такого разделения предпочтений показаны на рис. 7.

Рассмотрим различия между первыми двумя группами (данные третьей группы незначимы).

Клиенты второй группы оказались гораздо более толерантны в отношении автомобиля С и немного более негативно настроены по отношению к машине D. Следует отметить, что среди 15 человек второй группы 9 испытуемых входят в возрастную категорию менее 35 лет, что вполне соответствует общим тенденциям, отраженным на рисунках 6 и 7.

Сравнение вербальных описаний, полученных у испытуемых первой и второй групп, показало, что оценка *громкий* и *дизель* гораздо менее представлена в описаниях автомобиля С клиентами второй группы, чем в описаниях первой. То есть эти характеристики, носящие в целом негативную направленность при выборе предпочтения, оказались несущественными для клиентов второй группы, что и определило их предпочтение в отношении данного автомобиля.

Этот вывод подтверждается также тем, что клиенты второй группы не отмечают никакого неприятного фактора в шуме автомобиля С. В то же время испытуемые первой группы дают четкую оценку *неприятный* (более 15% значимых оценок). Однако в оценках автомобиля D эта характеристика (*неприятный*), и наоборот, присутствует в данных клиентов второй группы и незначима для первой. В этом плане мы имеем хорошее соответствие между результатами, полученными при анализе предпочтений и вербализаций. Дан-

ные вербального анализа позволили нам определить критерии предпочтения или неpreferения конкретного автомобиля и тем самым ориентировать разработчика в направлении снижения порога неpreferения.

4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Это исследование показало, что для выявления иерархии общих предпочтений шумов автомобилей в восприятии их пользователей возможно использовать в качестве экспертов небольшую группу испытуемых, набранных из персонала предприятия. При этом несущественно, связана ли с оценкой шумов их профессиональная деятельность, или эта деятельность касается других областей. Общие тенденции оценок в такой группе сходны со средними данными обычных потребителей того или иного автомобиля (клиентов предприятия).

Мы не смогли обнаружить значимые различия в предпочтениях между "специалистами" и "наивными" испытуемыми. Однако анализ вербализаций показал, что испытуемые этих двух групп используют принципиально разные критерии при выборе предпочтений.

Этот результат подтверждает, что представления о некотором продукте у профессиональных экспертов и у пользователей этого продукта могут существенно различаться [2, 5, 7, 16, 17, 22]. Это означает, что оценка качества, воспринимаемого "клиентами", представляет собой важный этап разработки и совершенствования продукта.

Использованная методология анализа позволяет выделить критерии предпочтений и лучше понять оценки конкретного продукта различными группами потребителей. В некоторых случаях оказывается достаточным проанализировать только логику вербальных описаний (см. рис. 2 и 3). Ранее мы показали, что полученные таким образом вербальные единицы достаточно значимы и стабильны для построения шкал, используемых в оперативных экспертных процедурах (основанных, например, на принципах семантического дифференциала). То есть возможно создание методики, которая может быть легко применена в процессах создания продукта для оценки его воспринимаемого качества [13, 21].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ломов Б.Ф., Беляева А.В., Носуленко В.Н. Вербальное кодирование в познавательных процессах. М.: Наука, 1986.
2. Носуленко В.Н. Психология слухового восприятия. М.: Наука, 1986.
3. Носуленко В.Н. Пространство-время в слуховом восприятии // Психол. журн. 1989. № 2. С. 22–32.

4. Носуленко В.Н. "Экологизация" психоакустического исследования: основные направления // Проблемы экологической психоакустики. М.: ИП АН СССР, 1991. С. 8–27.
5. Носуленко В.Н. Оценка воспринимаемого качества объектов и явлений окружающей среды. II Росс. конференция по экологической психологии. Москва, 2000. С. 175–187.
6. 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.
7. Рабардель П. Люди и технологии. М.: ИП РАН, 1999.
8. Самойленко Е.С. Операция сравнения при решении когнитивно-коммуникативных задач: Дисс. ... канд. психол. н. М.: ИПАН СССР, 1986.
9. Самойленко Е.С. Сравнение в решении когнитивно-коммуникативных задач // Вопросы психологии. 1987. № 3. С. 128–132.
10. McGuire D.P., Davidson M.I. Testing group differences in paired comparisons data // Psychol. Bull. 1991. V. 110. № 1. P. 171–182.
11. Nosulenko V.N. The psychophysics of a complex signals: Problems and Perspectives // Soviet Psychology. 1986. № 1. P. 62–78.
12. Nosulenko V.N. A method of investigation of the effect of acoustic environment changes // International J. of Psychology. 1992. V. 27A.
13. Nosulenko V., Parizet E., Samoylenko E. La méthode d'analyse des verbalisations libres: une application à la caractérisation des bruits de véhicules // Informations sur les Sciences Sociales. 1998. V. 37. № 4. P. 593–611.
14. 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.
15. Nosulenko V., Samoylenko E. Approche systemique de l'analyse des verbalisations dans le cadre de l'étude des processus perceptifs et cognitifs // Informations sur les Sciences Sociales. 1997. V. 36. № 2. P. 223–261.
16. Nosulenko V., Samoylenko E. Evaluation de la qualité perçue des produits I.S.P. par verbalisations. Ergonomie et Telecommunications. J. satellite du XXXIV-eme Congres de la SELF. Caen: France Telecom, 1999. P. 99–105.
17. Nosulenko V., Samoylenko E. Evaluation de la qualité perçue des produits et services: approche interdisciplinaire // International J. of Design and Innovation Research. 2000. V. 2. № 1. P. 14–31.
18. Nosulenko V., Samoylenko E., McAdams S. L'analyse de descriptions verbales dans l'étude des comparaisons de timbres musicaux // J. de physique. 1994. V. 4. № C4. P. 637–640.
19. Nosulenko V., Samoylenko E., Parizet E. Evaluation and verbal comparison of noises produced by car engines // International J. of Psychology. 1996. V. 31A.
20. Parize E., Nosulenko V. Multi-dimensional listening test: Selection of sound descriptors and design of the experiment // Noise Control Engineering J. 1999. V. 47. № 6. P. 227–232.
21. Rabardel P. Les hommes et les technologies. Approche cognitive des instruments contemporains. Paris, Armand Colin, 1995.
22. Samoylenko E., McAdams S., Nosulenko V. Systematic analysis of verbalizations produced in comparing musical timbres // International J. of Psychology. 1996. V. 31. № 6. P. 255–278.

PECULIARITIES OF PERCEPTION OF NOISE RAISED BY AUTOMOBILES WITH DIESEL ENGINE

V. N. Nosulenko*, E. Parize**

*IP RAS, Moscow; Fund "Maison des Sciences de l'Homme", Paris, France

**Laboratory of vibrancy and acoustics, National institute of applied researches, Lyons, France

The results of the empirical research on perception and estimation of automobile engines' noise by different groups of users are discussed. The method of free verbalization distinguishing significant factors of noise characteristics was applied. Complex analysis of preferences and verbal data showed the peculiarities of perception of noise of professional experts, specialists working on automobile plant and common customers. The gender and age differences in noise perception were found, too. The data obtained showed that analysis of verbalizations allows to check up the criteria of subjects preferences. The conclusion is made that it is enough to use little group of specialists working on automobile plant to estimate the peculiarities of noise.

Key words: comparison, verbalization, acoustic perception, estimation, noise, individual differences.