

МЕТОДЫ И МЕТОДИКИ

ПОДПОРОГОВОЕ ВОСПРИЯТИЕ ВЕРБАЛЬНЫХ СТИМУЛОВ И ПСИХОСЕМАНТИКА: РАЗРАБОТКА МЕТОДИЧЕСКОГО ПОДХОДА

© 2001 г. С. В. Квасовец*, А. В. Иванов**

* Канд. психол. наук, зав. отделом психофизиологии Центра аналитических исследований
при Президиуме РАН

** Научный сотрудник, там же

Описан методический подход, направленный на изучение субъективной семантики и основанный на анализе вызванных потенциалов (ВП) при предъявлении вербальных стимулов ниже порога осознания. Изложены принципы построения процедуры обследования, алгоритмы обработки показателей. Приведены результаты исследований, проведенных с помощью описанной методики на разных контингентах испытуемых.

Ключевые слова: подпороговое восприятие, вызванные потенциалы, психосемантика.

В настоящее время накоплено достаточно много данных о том, что содержание стимулов, предъявляемых на подпороговом уровне, находит свое отражение в различных показателях вызванной активности мозга. Работы этого направления, как правило, посвящены исследованию нейрофизиологических механизмов, связанных с неосознаваемой обработкой информации [2, 3, 7 и др.]. В результате цикла работ, проведенных Э.А. Костандовым с использованием метода регистрации ВП, убедительно доказан факт наличия различий поздних компонентов ВП при предъявлении нейтральных и эмоционально значимых слов на уровне ниже порога осознания [4]. В этих же работах показано, что возможно формирование на неосознаваемом уровне временных связей, при этом сила и устойчивость образующейся связи зависят от эмоциональной значимости подкрепляющего слова и его соответствия доминирующей мотивации.

Эмоциональная значимость слова, его отнесенность к базисным смысловым образованиям, потенциальная угроза, которую несет обозначаемая им информация, и связанные с этим механизмы психологической защиты – весь этот комплекс проблем является определяющим при рассмотрении механизмов неосознаваемого восприятия.

Естественно возникает вопрос об “обращении” парадигмы, т.е. об оценивании перечисленных характеристик отношения к обозначаемым словом элементам субъективного опыта на основе анализа реакций, возникающих при его предъявлении на уровне ниже порога осознания. Другими словами, о том, чтобы использовать показатели реагирования на слова, предъявляемые на подпороговом уровне, как инструмент исследова-

ния индивидуальных значений и смыслов, что является одной из основных задач психосемантики [5].

Использование такого подхода предполагает решение целого ряда методических проблем.

Во-первых, поскольку акцент исследования переносится с анализа нейрофизиологических механизмов мозговой активности, связанных с подпороговым восприятием, на изучение психологических реалий, необходимо максимально упростить и унифицировать процедуру предъявления стимульного материала и регистрации психофизиологических показателей.

Во-вторых, психосемантическое и психодиагностическое исследование предполагает анализ достаточно большого набора стимульного материала. Именно структура отношений к информации, представляющей различные аспекты изучаемой области субъективного мира испытуемого, представляет наибольший интерес с точки зрения такого исследования. В то же время психофизиологическое обследование имеет, как правило, существенные ограничения по времени, а если говорить о методе ВП, то серьезным препятствием является необходимость накопления большого количества реализаций откликов на однотипный стимул. Таким образом, желательно, чтобы обработка строилась на основе анализа минимального количества усреднений по каждому стимулу. Эта проблема имеет различные решения, за которыми стоят определенные математические и физиологические допущения [6].

В-третьих, анализ психосемантических характеристик должен быть максимально свободен от психофизиологической вариабельности регистрируемых показателей. Высокая индивидуальная вариабельность показателей ЭЭГ и вызванной активности предполагает создание предваритель-

ной типологии психофизиологических реакций с тем, чтобы по возможности учитывать индивидуальные особенности при построении семантических оценок.

Данная работа посвящена описанию методического подхода, основанного на использовании вызванных изменений электроэнцефалограммы как показателей неосознаваемого реагирования и предназначенного для проведения психосемантических и психодиагностических исследований.

Естественным образом формулируются две гипотезы, выдвигаемые в данной работе. *Первая* из них носит методический характер и состоит в предположении о том, что в анализируемых показателях отражаются различия, связанные с наличием или отсутствием семантических характеристик у предъявляемых стимулов.

Вторая гипотеза заключается в том, что показатели реагирования на неосознаваемые стимулы, полученные с помощью описанной в работе процедуры, могут являться инструментом изучения субъективных значений и связанных с ними процессов регуляции.

МЕТОДИКА

Общее описание процедуры. Процедура обследования полностью автоматизирована и содержит два плана: во-первых, план испытуемого – его операторская деятельность. Во-вторых, план исследователя – организация собственно подпороговой стимуляции (рис. 1).

Испытуемому в центре дисплея предъявляются стимульные группы, представляющие собой комбинацию тестового стимула и маски – бессмысленного буквосочетания.

Поскольку он не видит тестовых стимулов, которые предъявляются на уровне ниже порога осознания, эта процедура представляет собой последовательную смену бессмысленных буквосочетаний. Среди них время от времени появляется целевой стимул – осмысленное нейтральное слово, в ответ на появление которого он должен как можно быстрее нажать на кнопку. Для создания соответствующей мотивации испытуемому периодически выводится на экран информация о выполнении им операторской деятельности – количество ошибок, ложных тревог, среднее время реакции и рассчитанный по этим показателям некоторый условный индекс внимания (количество правильных ответов, деленное на количество ошибок и на нормированное время реакции), после чего обследование продолжается.

Режим предъявления целевого стимула полностью идентичен стимульной группе, – чтобы испытуемый при своих ответах не мог ориентироваться на изменение характера стимуляции.

Интервал смены стимульных групп рандомизирован в диапазоне 800–1200 мсек.

Стимуляция. Каждая стимульная группа организована одинаковым образом. Сначала на фиксированное время (50 мсек) предъявляется бессмысленное буквосочетание, программно сгенерированное по определенным правилам. Затем предъявляется тестовый стимул на время 30 мсек (t1), или 50 мсек (t2). Далее опять следует та же самая маска, которая предъявлялась перед тестовым стимулом. Она экспонируется до начала следующей стимульной группы.

Сочетание прямой и обратной маскировки существенно улучшает ее качество. Во всех проведенных обследованиях практически не было случаев осознания предъявлявшейся информации.

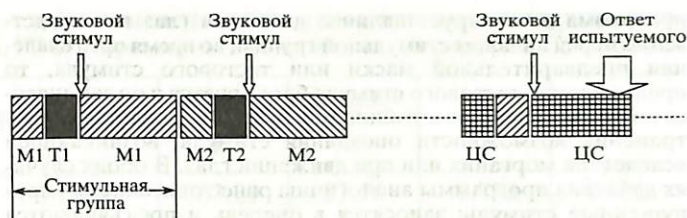


Рис. 1. Временная диаграмма процедуры обследования.

M1, M2 – маскировочные стимулы (бессмысленные буквосочетания). T1, T2 – тестовые стимулы. ЦС – целевой стимул.

Конкретные значения времени экспозиции каждого стимула даны в тексте.

Звуковая стимуляция. Одновременно с повторным появлением маски на наушники испытуемому билатерально подается звуковой щелчок (длительность 1 мсек., интенсивность 90 дБ.). Таким образом, электрофизиологическим феноменом, служащим предметом анализа, является слуховой ВП, синхронизированный с окончанием предъявления неосознаваемого вербального стимула и с началом предъявления маски. Такой методический прием обусловлен тем, что физические изменения стимуляции, связанные собственно с предъявлением зрительных стимулов, крайне незначительны и не могут быть достаточно надежно выделены при небольшом количестве усреднений. В то же время можно предполагать, что характеристики ВП будут модулироваться теми процессами, которые связаны с неосознаваемой переработкой семантической информации.

Тестовые стимулы. В качестве тестовых стимулов использовались слова, специально подбираемые в соответствии с целями каждого конкретного исследования, и равное количество бессмысленных буквосочетаний. В процедуре предъявлялось 16–20 слов. Каждое из этих слов предъявлялось 4 раза с временем экспозиции t1 и 4 раза с временем экспозиции t2. Порядок следования стимулов был рандомизирован.

Инструкция. После ознакомления с целями обследования и проверки качества регистрации испытуемому дается следующая инструкция:

“В центре экрана Вам будут предъявляться бессмысленные буквосочетания. Иногда вместо бессмысленных букв Вы увидите осмысленное слово. Ваша задача в этот момент – как можно скорее нажать на кнопку. Будьте внимательны, Ваши ошибки увеличивают время проведения обследования”.

Регистрация показателей. Электроэнцефалограмма регистрировалась монополярно в отведениях F3, F4, T3, T4, P3 и P4 по системе 10–20. Объединенные индифферентные электроды – на мастоидах. Общий электрод – на вертексе. Кроме того, регистрировались движения глаз с помощью электрода, расположенного выше наружного края надбровной дуги. Такое расположение позволяло одновременно определять факты наличия моргания, горизонтальных или вертикальных движений глаз. Показатели регистрировались в полосе 1–30 гц. Период квантования АЦП составлял 4 мсек, разрядность – 12 бит.

Контроль артефактов. Во время обследования программа осуществляет контроль качества регистрации ЭЭГ по наличию амплитудных артефактов. Если за эпоху анализа имеют место амплитудные артефакты по одному из каналов, то соответствующая стимульная группа заносится в очередь и впоследствии повторяется, а артефактные участки исключаются из обработки. Контроль движений глаз реализован с помощью фильтра Калмана и преследует две цели. Первая: отбраковываются эпохи, во время которых имелись глазодвигательные артефакты любого происхождения. Вторая: если

программа детектирует наличие движения глаз непосредственно перед началом стимульной группы, во время предъявления предварительной маски или тестового стимула, то предъявление тестового стимула блокируется и он заменяется на бессмысленную комбинацию букв. Это делается для устранения возможности опознания стимула, возникающей вследствие моргания или при движении глаз. В обоих случаях действия программы аналогичны ранее описанным – пропущенные стимулы заносятся в очередь и предъявляются впоследствии.

Ошибки оператора обрабатываются по-разному. Ошибки типа “ложных тревог” не влекут за собой изменения хода процедуры. Испытуемому на экран и через наушники выдается сообщение об ошибке, предъявляются 3 “пустые” стимульные группы (т.е. бессмысленные сочетания вместо тестовых стимулов), которые не включаются в последующую обработку, после чего процедура продолжается в обычном режиме. Такое же предъявление “пустых” групп осуществляется и после правильных ответов испытуемого на целевой стимул.

В случае ошибки типа “пропуска сигнала”, т.е. отсутствия нажатия на целевой стимул в течение определенного времени (2 сек), испытуемому выдается соответствующее сообщение, после чего весь блок информации, предъявленной с момента последнего правильного ответа и до ошибки, заносится в очередь и повторяется в дальнейшем.

Обработка вызванной активности. В работе использовался метод выделения ВП, разработанный с целью обеспечения соответствия двум условиям: минимальное количество усреднений, необходимое для анализа; формализованная процедура оценки амплитудно-временных характеристик ВП.

Метод основан на предположениях, часто используемых при анализе ВП: спектр фоновой ЭЭГ отличается от спектра среднего ВП; ЭЭГ на эпохе анализа есть сумма окрашенного белого шума и среднего ВП, искаженного некоторым (неизвестным) фильтром; ВП при предъявлении одного и того же стимула одинаков.

Введем обозначения: E_i – средний ВП; s_i – сигнал ЭЭГ при одном предъявлении ВП вычисляется в несколько этапов:

Анализируется сигнал $s'_i = s_i$, по которому строится отбеливающий фильтр с коэффициентами $a_k, k = 1 \dots 7$ так, чтобы минимизировать дисперсию белого шума

$$\varepsilon = \sum_i \left(s'_i - \sum_{k=1}^7 a_k s'_{i-k} \right)^2.$$

При помощи этого фильтра вычисляется фильтрованный сигнал

$$sf_i = s_i - \sum_{k=1}^7 a_k s_{i-k}$$

и фильтрованный средний ВП

$$Ef_i = E_i - \sum_{k=1}^7 a_k \cdot E_{i-k}.$$

Вычисляются коэффициенты $b_k, k = -3 \dots 3$ таким образом, чтобы минимизировать ошибку предсказания сигнала sf_i сигналом Ef_i , т.е. величину

$$\delta = \sum_i \left(sf_i - \sum_{k=-3}^3 b_k \cdot Ef_{i+k} \right)^2.$$

Практически это осуществляется с помощью накопления корреляции между двумя сигналами для нескольких предъявлений.

$$\text{Вычисляется ВП } e_i = \sum_{k=-3}^3 b_k E_{i+k}.$$

Далее ВП обрабатывается с целью получения оценок в амплитудной и временной области. Средний ВП и ВП на каждый стимул умножаются на одну и ту же колоколообразную функцию, центрированную относительно значений фиксированной сетки по временной оси. Значения сетки отстоят друг от друга на 6 отсчетов (24 мсек), в диапазоне 100 мсек – 436 мсек от начала эпохи анализа, всего 14 значений. Затем вычисляется функция корреляции между средним и анализируемым ВП. Положение максимума этой функции на временной оси относительно узла сетки считается сдвигом, а его значение – амплитудой на данном временном отрезке. В дальнейшем тексте амплитудные показатели обозначаются буквой А, а временные – буквой D.

Вторичная обработка осуществлялась в два этапа. На первом, подготовительном, в каждой процедуре вычислялись различия между осмысленными и бессмысленными стимулами (критерий Стьюдента) по каждому из анализируемых первичных показателей. Далее полученные значения, отражающие дискриминирующую способность каждого первичного показателя, подвергались факторному анализу отдельно для амплитудных и временных показателей (метод главных компонент, варимаксное вращение) по каждому каналу и вычислялись значения полученных факторов для каждой процедуры. После этого испытуемые объединялись в группы на основании того, какой из факторов имел максимальное значение.

Следующим шагом было построение дискриминантных функций, разделяющих осмысленные и бессмысленные стимулы внутри каждой группы испытуемых, полученной на предыдущем этапе, в пространстве первичных показателей. Стандартные вычислительные операции на этом этапе (факторный, дискриминантный анализ) осуществлялись с помощью пакета STATISTIKA.

Второй этап обработки заключался в получении оценок стимулов каждой процедуры с помощью системы критериев, полученных на предыдущем этапе. Алгоритм обработки отдельной процедуры можно представить следующим образом:

1. Аналогично тому, как это происходило на первом этапе, вычисляются различия между осмысленными и бессмысленными стимулами по каждому первичному показателю.

2. Далее по этим значениям и факторным коэффициентам, полученным на первом этапе, вычисляются значения факторов, группирующих первичные показатели.

3. Для каждого стимула в пространстве первичных признаков с помощью дискриминантных функций вычисляется степень принадлежности к классу осмысленных или бессмысленных стимулов в каждой группе, сформированной на первом этапе.

4. Полученные результаты классификации взвешиваются с помощью значения фактора, по которому строилась данная группа, на основании результатов пункта 2.

5. Взвешенные результаты классификации по каждой группе показателей складываются.

Испытуемые. В данной работе представлены результаты, полученные при обследовании следующих групп испытуемых. Курсанты военных училищ, 1 и 5 курсы, 205 человек, мужчины в возрасте от 18 до 24 лет. Солдаты срочной службы, 54 человек, мужчины от 19 до 24 лет.

Пациенты наркологического диспансера с диагнозом “алкоголизм”, 65 человек, мужчины от 20 до 66 лет.

Таблица 1. Сравнение показателей различий осмысленных и бессмысленных стимулов при времени предъявления t1 и t2. Отведение F3. F3-A – амплитудные показатели, F3-D – временные показатели, t-критерий Стьюдента

Показатели	Среднее	Среднее	t	p	Показатели	Среднее	Среднее	t	p
	t2	t1				t2	t1		
F3-A100	348.94	-8.87	7.136	0.000	F3-D100	333.29	-33.56	7.782	0.000
F3-A124	378.87	32.16	6.985	0.000	F3-D124	463.18	-4.21	9.598	0.000
F3-A148	12.59	-0.45	0.256	0.797	F3-D148	329.66	7.94	6.654	0.000
F3-A172	323.69	42.15	5.63	0.000	F3-D172	338.29	17.85	6.677	0.000
F3-A196	287.87	70.33	4.399	0.000	F3-D196	422.79	26.76	7.995	0.000
F3-A220	-25.7	9.71	-0.696	0.486	F3-D220	330.05	11.18	6.416	0.000
F3-A244	199.18	96.15	2.147	0.031	F3-D244	314.47	62.98	5.135	0.000
F3-A268	332.1	80.82	5.138	0.000	F3-D268	341.8	9.4	6.893	0.000
F3-A292	132.44	29.12	2.051	0.04	F3-D292	344.69	29.72	6.608	0.000
F3-A316	92.65	75.3	0.368	0.712	F3-D316	200.81	10.71	3.96	0.000
F3-A340	315.34	91.54	4.674	0.000	F3-D340	192.38	-12.32	4.172	0.000
F3-A364	275.27	14.23	5.359	0.000	F3-D364	250.22	15.66	4.857	0.000
F3-A388	54.18	18.68	0.739	0.459	F3-D388	215.15	-2.69	4.583	0.000
F3-A412	73.89	56.03	0.376	0.706	F3-D412	143.79	11.8	2.773	0.005

Примечание. Числовые значения средних показателей представлены как усредненные по выборке различия реакций на осмысленные и бессмысленные стимулы, умноженные на 1000.

Таблица 2. Факторная структура амплитудных (A) и временных (D) показателей различий осмысленных и бессмысленных стимулов. Время предъявления стимулов t2. Отведение F3

Показатели	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Factor 5	Показатели	Factor 1	Factor 2	Factor 3
F3-A100	0.262	0.849	-0.015	0.125	0.135	F3-D100	0.800	0.179	-0.025
F3-A124	0.806	0.356	0.196	0.038	0.046	F3-D124	0.883	0.110	0.088
F3-A148	-0.117	0.871	0.268	0.014	0.012	F3-D148	0.882	0.149	0.038
F3-A172	0.301	0.786	-0.030	0.401	0.194	F3-D172	0.853	0.025	0.138
F3-A196	0.890	0.026	0.133	0.153	0.104	F3-D196	0.813	0.009	0.309
F3-A220	-0.013	0.595	0.591	0.079	-0.082	F3-D220	0.711	0.052	0.468
F3-A244	0.312	0.272	0.002	0.825	0.174	F3-D244	0.615	0.000	0.519
F3-A268	0.737	-0.050	-0.043	0.393	0.384	F3-D268	0.240	0.141	0.851
F3-A292	0.244	0.132	0.849	0.092	0.117	F3-D292	0.201	0.263	0.833
F3-A316	0.137	0.142	0.306	0.857	0.156	F3-D316	0.057	0.493	0.683
F3-A340	0.313	0.100	0.007	0.196	0.853	F3-D340	0.009	0.591	0.604
F3-A364	0.293	0.103	0.474	-0.268	0.603	F3-D364	0.085	0.801	0.297
F3-A388	-0.014	0.018	0.683	0.482	0.269	F3-D388	0.123	0.904	0.143
F3-A412	-0.033	0.068	0.140	0.259	0.773	F3-D412	0.123	0.876	0.104

Примечание. Значимые факторные нагрузки выделены шрифтом. 5 факторов амплитудных показателей описывают 82 процента дисперсии данных, 3 фактора временных показателей описывают 76 процентов дисперсии.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Рассмотрение полученных результатов целесообразно разделить на две части. Первая относится к применяемым методам обработки и анализа электрофизиологических показателей с точки зрения их пригодности для решения поставленных задач. Вследствие большого объема данных будут представлены результаты этапов обработки применительно к одному отведению. Для других отведений результаты прин-

ципально не отличаются. Во второй части мы представим примеры использования описанного подхода при обследовании отдельных групп испытуемых в контексте собственно психологической проблематики. Рис. 2 иллюстрирует работу алгоритма выделения ВП на основании анализа четырех реализаций ЭЭГ при предъявлении одного и того же стимула.

В табл. 1 представлены производные данные, представляющие собой величины t-критерия Стьюдента, полученные

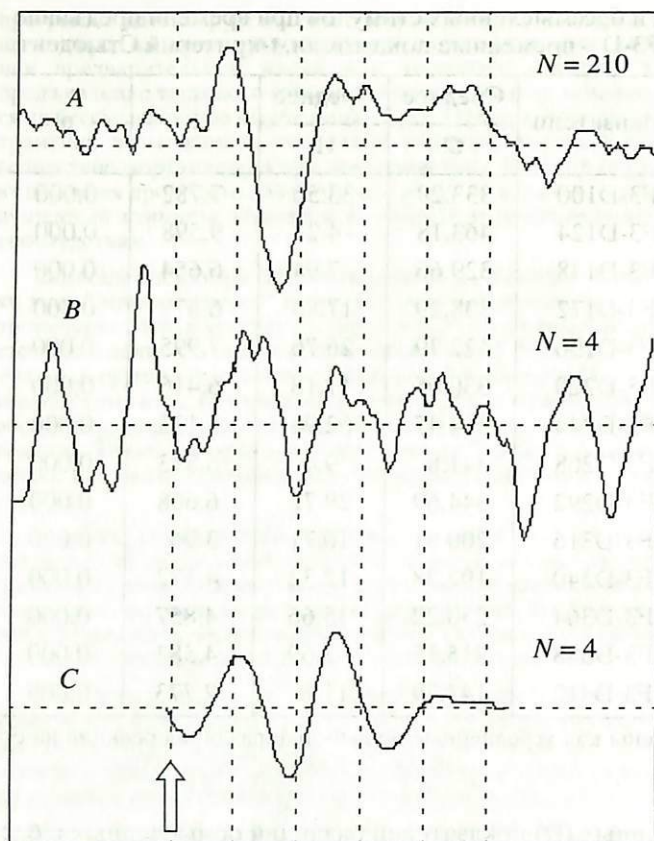


Рис. 2. Пример работы алгоритма фильтрации вызванной активности. Отведение F3. Стрелка показывает момент подачи стимула (звуковой щелчок). Вертикальные линии соответствуют сетке 100 мсек.

А – вызванный потенциал, усредненный по всем стимулам, В – усредненный потенциал по четырем предъявлениям одного и того же стимула, С – обработанный ВП по тем же четырем реализациям.

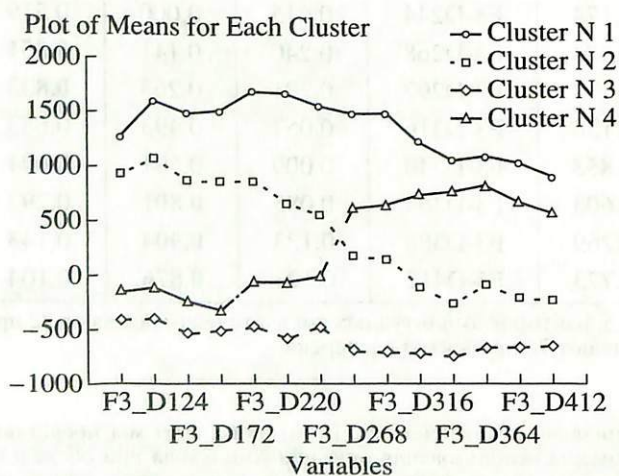


Рис. 3. Группировка испытуемых в зависимости от величины показателей различения при различных временных сдвигах. Пакет STATISTICA, кластерный анализ, метод k-means.

при сравнении в каждой процедуре осмысленных и бессмысленных стимулов. Сравнение осуществлялось отдельно для ситуации предъявления стимулов со временем t1 и t2. В этой же таблице даны результаты сравнения средних значений полученных показателей при времени предъявления t1 и t2.

Видно, что усредненные значения полученных показателей невелики, однако закономерная их направленность в сторону положительных значений позволяет говорить о тенденции различения осмысленных и бессмысленных стимулов, проявляющейся в большинстве анализируемых показателей. Относительно небольшие величины усредненных значений объясняются и неоднородностью данных, неодинаковым типом реагирования у разных испытуемых. Это хорошо можно увидеть на рис. 3, где представлены результаты группировки испытуемых в зависимости от величины различения при разных показателях временного сдвига. У одних испытуемых наибольшее различие осмысленных и бессмысленных стимулов имеет место в раннем периоде эпохи анализа, у других – в позднем (рис. 3).

Весьма важным в контексте настоящей работы представляется тот факт, что величины различий осмысленных и бессмысленных стимулов по большинству показателей достоверно больше в случае, если они предъявляются с временем t2, чем со временем t1 (см. табл. 1). Этот факт, как нам представляется, служит убедительным доказательством того, что в анализируемых показателях отражается семантика стимульного материала, поскольку ничем иным, кроме как длительностью экспозиции, а, следовательно, семантической обработкой информации, эти две ситуации не отличаются. Как уже отмечалось, полученные данные свидетельствуют о неоднородности испытуемых по анализируемым показателям, поэтому следующий шаг обработки заключался в разбиении испытуемых на группы. С этой целью сначала был проведен факторный анализ показателей, полученных на предыдущем этапе. Результаты этого анализа представлены в табл. 2. Из этой таблицы следует, что для каждого подмножества показателей (амплитудные и временные) существует факторная структура, объединяющая показатели, сходным образом участвующие в различении осмысленных и бессмысленных стимулов.

Так, для показателей сдвига достаточно определенно выделились три фактора, соответствующие ранним, средним и поздним участкам эпохи анализа. Сравнивая этот результат с данными группировки испытуемых, представленными на рис. 3, можно думать, что у испытуемых, отнесенных к кластеру 2, более выражен фактор, связанный с ранними компонентами вызванного ответа, у испытуемых кластера 4 – с поздними, а испытуемые кластера 1 имеют высокие значения по всем трем факторам. Для всех испытуемых были вычислены значения каждого фактора. Далее испытуемые были разделены на группы в зависимости от того, какое из полученных факторных значений было у них максимальным. Эти группы могли пересекаться, т.е. один и тот же испытуемый мог оказаться в одной группе по амплитудным показателям и в другой – по показателям временного сдвига.

Далее в каждой из полученных групп был проведен дискриминантный анализ в пространстве первичных показателей с целью построения дискриминантных функций, различающих осмысленные и бессмысленные стимулы. После этого каждый из стимулов с помощью построенных функций был отнесен к классу осмысленных или бессмысленных. Степень этой отнесенности принималась как следующий производный показатель. Вычислялись индивидуальные значения (по каждой процедуре) для различий между осмысленными и бессмысленными стимулами (критерий Стьюдента) уже по этим производным показателям для каждой группы, определенной с помощью того или иного фактора.

В табл. 3 представлены средние по всем испытуемым значения t-критерия для каждой из сформированных групп, а также дано сравнение этих значений при длительности экспозиции стимулов t1 и t2. Очевидно существенное увеличение различимости осмысленных и бессмысленных стимулов,

что следует из больших величин средних значений по сравнению с тем, что имело место для данных табл. 1. В то же время и здесь четко проявляется тот факт, что при большем времени экспозиции (t2) различимость осмысленных и бессмысленных стимулов лучше, чем при времени t1, который, как мы уже говорили, принципиально важен для подтверждения выдвинутой гипотезы.

Следующий этап обработки заключался в получении взвешенных оценок степени принадлежности стимулов к классу осмысленных или бессмысленных по конкретному отведению. С этой целью, во-первых, брались оценки принадлежности каждого стимула по всем группам, сформированным на основе факторной структуры показателей, во-вторых, конкретные значения каждого фактора для данной процедуры. Далее результаты классификации всех стимулов процедуры в каждой группе умножались на значение соответствующего фактора, и полученные результаты складывались, давая в результате взвешенную оценку каждого стимула. Опять, как и в предыдущих случаях, вычислялись значения t-критерия для различия осмысленных и бессмысленных стимулов, теперь уже в целом по отведению. Полученные результаты в виде средних по всем процедурам представлены в табл. 4. Можно видеть, что степень различия осмысленных и бессмысленных слов в результате проведенной обработки существенно повысилась и даже для усредненных значений уже превышает уровень достоверности (напомним, что количество стимулов как той, так и другой группы варьировало от 16 до 18, что в худшем случае дает граничное значение 2.04 для уровня достоверности 0.95). Отметим также, что утверждение о лучшем качестве различения при большем времени экспозиции остается справедливым для техных отведений – P3 и P4.

Завершая описание результатов данного раздела, хотелось бы подчеркнуть, что обработка данных в соответствии с изложенной схемой направлена, главным образом, на достижение двух целей:

А. По возможности учесть индивидуальные особенности реагирования при подпороговом предъявлении стимулов. В силу достаточно большого объема и разнородности выборок мы не думаем, что факторная структура показателей будет претерпевать существенные изменения при увеличении обследованных контингентов, хотя работа в этом направлении, безусловно, должна быть продолжена.

В. Как можно видеть из описания алгоритмов обработки, они полностью формализованы и не требуют привлечения экспертов в области анализа электрофизиологических показателей, что может быть немаловажным обстоятельством при проведении рутинной психодиагностической работы.

Переходя к описанию результатов, относящихся к психо-семантическому аспекту поставленной проблемы, нам хотелось бы подчеркнуть иллюстративный характер представленных данных. Каждое из проведенных частных исследований заслуживает более развернутого описания и анализа, однако, учитывая методическую направленность данной работы, мы представим лишь некоторые данные, демонстрирующие применимость подхода с точки зрения поставленной задачи. В табл. 5 представлены данные, относящиеся к сравнению курсантов военных училищ 1 и 5 курсов. Можно думать, что на первом курсе обучения в структуре эмоциональных отношений курсантов значительное место занимают сохранявшиеся эмоциональные связи, сложившиеся в родительской семье. Проблемы адаптации, неизбежные в новой социальной среде, еще больше акцентируют значимость этих отношений. Поэтому неудивительно, что выраженность реакции на слово "мама" достоверно выше у данной группы испытуемых. Также высокосignификантными являются стимулы, связанные с мотивацией поступления в военное училище ("офицер") и с новой для курсантов формой регламентации социальных отношений, выражаемой словом "приказ".

К пятому курсу, по сравнению с первым, по-видимому, в результате учебно-воспитательной работы происходит осознание своей роли как защитника Отечества, отражением

Таблица 3. Сравнение различий осмысленных и бессмысленных стимулов по группам показателей

Группы	Среднее t2	Среднее t1	t	p
F3-A Фактор 1	0.886	0.813	1.649	0.099
F3-A Фактор 2	1.066	0.831	4.886	0.000
F3-A Фактор 3	0.993	0.821	3.717	0.000
F3-A Фактор 4	0.956	0.808	3.096	0.002
F3-A Фактор 5	1.004	0.824	3.909	0.000
F3-D Фактор 1	0.997	0.323	12.915	0.000
F3-D Фактор 2	0.906	0.837	1.468	0.142
F3-D Фактор 3	1.091	0.841	5.265	0.000

Таблица 4. Сравнение суммарных различий осмысленных и бессмысленных стимулов по отведениям

Отведения	Среднее t2	Среднее t1	t	p
F3	2.392	2.299	1.496	0.135
F4	2.369	2.261	1.455	0.170
T3	2.280	2.238	0.621	0.534
T4	2.339	2.295	0.646	0.518
P3	2.386	2.247	2.123	0.034
P4	2.404	2.277	2.013	0.044

Таблица 5. Сравнение курсантов военных училищ 1 и 5 курсов

Стимулы	1 курс	5 курс	t	p
Алкоголь	19.78	22.29	-0.704	0.481
Деньги	19.76	22.02	-0.647	0.517
Мама	33.73	24.78	2.434	0.015
Наркотик	25.63	24.78	0.218	0.827
Офицер	27.85	25.29	0.814	0.416
Приказ	29.22	26.06	0.787	0.431
Россия	19.95	29.30	-2.449	0.014
Секс	25.26	26.46	-0.316	0.751
Слабак	23.03	27.15	-1.166	0.244
Смерть	23.51	27.26	-1.131	0.259
Табу	24.92	27.76	-0.783	0.434

Примечание. Достоверные различия выделены шрифтом. Курсантов 1 курса – 91 чел. 5 – 114.

чего может служить достоверное повышение значимости слова "Россия". Во многом подтверждение сказанному дает рассмотрение данных табл. 6. В этой таблице представлены результаты сравнения курсантов военных училищ и солдат срочной службы. Поскольку у солдат нет мотивации к достижению определенного статуса в структуре военной среды, то и значимость слова "офицер" у них достоверно ниже, чем у курсантов. Низкие величины показателей по слову "Россия" также свидетельствует о недостаточной выраженности патристических установок, по крайней мере на уровне, когда

Таблица 6. Сравнение курсантов военных училищ и солдат срочной службы

Стимулы	Курсанты	Солдаты	<i>t</i>	<i>p</i>
Алкоголь	21.17	21.15	0.006	0.994
Деньги	21.01	24.77	-0.976	0.329
Мама	28.75	35.81	-1.579	0.115
Наркотик	25.16	20.49	1.070	0.285
Офицер	26.43	18.06	2.295	0.022
Приказ	27.47	26.71	0.167	0.867
Россия	24.93	14.53	2.590	0.010
Секс	25.93	24.47	0.324	0.745
Слабак	25.32	23.81	0.369	0.712
Смерть	25.59	29.14	-0.944	0.345
Табу	26.50	19.68	1.655	0.098

Примечание. Достоверные различия выделены шрифтом. Курсантов – 205 чел., солдат – 54.

Таблица 7. Сравнение больных алкоголизмом и здоровых испытуемых

Стимулы	Здоровые	Алкоголики	<i>t</i>	<i>p</i>
Алкоголь	21.17	37.18	-2.640	0.008
Деньги	21.80	19.14	0.447	0.655
Наркотик	24.18	22.46	0.256	0.797
Секс	25.62	11.47	2.076	0.038
Слабак	25.00	19.62	0.854	0.393
Смерть	26.33	16.69	1.661	0.097
Табу	25.07	12.11	2.021	0.044

Примечание. Достоверные результаты выделены шрифтом. Здоровых – 259 чел., пациентов с диагнозом “алкоголизм” – 19.

Таблица 8. Сравнение показателей (*t2–t1*) у больных алкоголизмом в состоянии ремиссии и в отсутствии ремиссии

Стимулы	Ремиссия (–)	Ремиссия (+)	<i>t</i>	<i>p</i>
Табу	4.84	-0.35	0.534	0.595
Секс	5.80	8.46	-0.353	0.724
Смерть	4.04	9.21	-0.542	0.589
Болезнь	3.87	6.58	-0.293	0.770
Слабак	-0.04	8.05	-1.064	0.291
Импотент	7.35	-14.84	2.285	0.026
Деньги	4.05	16.78	-1.584	0.119
Жена	9.57	6.55	0.286	0.775
Семья	7.54	-7.45	2.031	0.047
Работа	-1.29	7.19	-0.966	0.338
Наркотик	12.08	8.88	0.339	0.735
Милиция	15.06	-4.76	2.837	0.006
Алкоголь	7.78	-9.21	2.065	0.043

Примечание. Достоверные различия выделены шрифтом. Больных без ремиссии – 42 чел., с ремиссией – 13.

они становятся личностно значимыми. В то время существенно высокой является значимость слова “мама” – выше, чем у первокурсников (см. табл. 5), что опять-таки может отражать проблемы адаптации к новой среде, еще более сложные, чем у курсантов.

Как нам представляется, при использовании описанного в данной работе подхода мы имеем возможность исследования реальных, а не декларативных систем значений [8]. В самом деле, достаточно трудно организовать психосемантическую процедуру, описывающую категорию “патриотизм” с точки зрения ее реальной, личностной значимости, особенно при соответствующих ограничениях, накладываемых требованиями социальной желательности. При предъявлении стимулов на уровне ниже порога осознания, по-видимому, такая возможность имеется.

В табл. 7 представлены данные, относящиеся к другому исследованию – изучению пациентов наркологического диспансера с диагнозом “алкоголизм”.

Поскольку обследованные больные алкоголизмом имели достаточно большой разброс по возрасту, для сравнения с выборкой здоровых испытуемых (курсантами военных училищ и солдатами срочной службы) были взяты только больные сопоставимого возраста. При рассмотрении этой таблицы видно, что значимость слова “алкоголь” для больных значительно выше, чем в группе здоровых испытуемых. Это сочетается со снижением показателей практически по всем остальным стимулам. Особенно демонстративно снижение значимости проблематики “секс”, что свидетельствует о существенном изменении потребностно-мотивационной сферы. Низкие значения по стимулам “табу” могут объясняться обыденностью употребления ненормативной лексики.

Прежде чем перейти к рассмотрению следующего результата, сделаем небольшое отступление. При проведении процедуры, описанной в настоящей работе, стимулы предъявляются с двумя временами экспозиции: 30 мсек. (*t1*) и 50 мсек. (*t2*). До сих пор этот методический прием использовался нами для доказательства того, что анализируемые показатели способны различать факт наличия семантических характеристик стимула. Однако такая организация процедуры обследования преследовала и другую цель. В работах [1] сформулирована гипотеза “первовидения”, согласно которой на ранних временных этапах генеза образа происходит его оценивание в семантическом коде, и лишь потом, по мере увеличения экспозиции, формируется логико-категориальная оценка. Логично предположить, что по мере увеличения экспозиции стимула его семантическая обработка проходит разные стадии, причем большая экспозиция связана с большим участием сознания в процессе обработки. При этом возможно, что большая экспозиция окажется с меньшей выраженностью анализируемых показателей – это произойдет в том случае, если осознанию конкретного стимула будут препятствовать механизмы перцептивной защиты. В рамках описанного в данной работе методического подхода сказанное означает, что если величина оценки значимости больше при *t1*, чем при *t2*, то мы имеем дело с проявлением психологической защиты.

В табл. 8 представлены данные, полученные при сравнении больных алкоголизмом, находящихся в состоянии устойчивой ремиссии, с больными, у которых ремиссия отсутствует. Показателями для сравнения являлась разность оценок значимости при *t2* и *t1*. Из этой таблицы видно, что больные в состоянии ремиссии демонстрируют выраженную перцептивную защиту (в том понимании, которое мы изложили) относительно проблематики, связанной с алкогольным прошлым. Это защитная реакция на слова “алкоголь”, “милиция”, а также на слова, связанные с жизненными проблемами, имеющими свои корни в злоупотреблении алкоголем – “семья” и “импотент”. Таким образом, можно думать, что описанный в данной работе метод пригоден для исследования механизмов психологической защиты.

Как уже говорилось выше, настоящая работа носит, главным образом, методический характер. Нам хотелось

подчеркнуть проблемы, которые возникают при подобной постановке задачи, и предложить свои пути их решения. К сожалению, даже с методической точки зрения мы далеко не полностью смогли изложить полученные результаты. Так, остались нерассмотренными вопросы, связанные с ролью различных областей мозга в процессе неосознаваемого реагирования, поскольку имеющиеся данные позволяют говорить о возможной квалификации субъективных значений в зависимости от "левополушарной" и "правополушарной" выраженности показателей. В ходе проведенных исследований были получены корреляции показателей неосознаваемого реагирования на те или иные стимулы с личностными опросниками, что дает дополнительные возможности для психодиагностики. Наконец, проведенные нами исследования содержат большое количество информации, позволяющей оценивать не групповые, а индивидуальные, отнесенные к конкретному человеку семантические структуры. В то же время мы полагаем, что изложенные результаты служат достаточным основанием для рассмотрения данного направления как перспективного в контексте развития инструментальных средств психологического исследования.

ВЫВОДЫ

Предложен методический подход, позволяющий анализировать семантические характеристики вербальных стимулов при их предъявлении на уровне ниже порога осознания.

С помощью этого подхода проведены исследования, позволяющие говорить о его применимости для анализа субъективных значений в их связи

с мотивационной сферой, смысловыми образованиями, механизмами психологической защиты.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Артемова Е.Ю.* Основы психологии субъективной семантики. М.: Изд-во "Смысл", 1999.
2. *Бетелева Т.Г.* Возрастные особенности непроизвольного восприятия зрительных стимулов // *Физиология человека.* 1996. Т. 22. № 5. С. 75–84.
3. *Костандов Э.А.* Восприятие и эмоции. М.: Медицина, 1977.
4. *Костандов Э.А.* Функциональная асимметрия полушарий мозга и неосознаваемое восприятие. М.: Наука, 1983.
5. *Петренко В.Ф.* Основы психосемантики. Смоленск: Изд-во СГУ, 1997.
6. *Татко В.Л.* Хронометрия процессов переработки информации человеком // *Итоги науки и техники. ВИНТИ. Сер. Физиология человека и животных.* М., 1989. Т. 35. С. 3–144.
7. *Шеврин Г.Н.* Нейрофизиологические корреляты психодинамических неосознаваемых процессов // *Бессознательное. Природа, функции, методы исследования.* Тбилиси: Мецниереба, 1978. Т. 1. С. 676–691.
8. *Шмелев А.Г.* Введение в экспериментальную психосемантику. М.: Изд-во МГУ, 1983.

SUBTHRESHOLD/SUBLIMINAL PERCEPTION OF VERBAL STIMULI AND PSYCHOSEMANTICS: ELABORATION OF THE METHOD

S. V. Kvasovets*, A. V. Ivanov**

* *Cand. sci. (psychology), head of department of psychophysiology, the Center for analytical researches of Presidium of RAS*

** *Res. ass., the same place*

The method to study subjective semantics based on the analysis of evoked potentials to presentation of verbal stimuli below the conscious threshold is described. There are set out the principles of examination procedure's construction and the algorithms of indices processing. The results of researches made using this method in different samples are presented.

Key words: subthreshold perception, evoked potentials, psychosemantics.