

\* **<sup>1</sup>СООТНОШЕНИЕ УВЕРЕННОСТИ В РЕШЕНИИ С ЕГО ПРАВИЛЬНОСТЬЮ,  
ЛАТЕНТНОСТЬЮ И ХАРАКТЕРИСТИКАМИ СЕНСОРНОЙ ЗАДАЧИ<sup>1</sup>**

И.Г. Скотникова, В.М. Шендяпин, В.А. Садов, Е.В. Панова, Е.В. Журкина

В сборнике: Экспериментальный метод в структуре психологического знания. Отв. ред. В.А. Барабанщиков. М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2012. С. 123-128.

### **Введение**

Процесс и результат решения задач описывается тремя основными характеристиками: показателями правильности выносимых суждений, их уверенности ( $U_v$ ) и скорости (Luce, 1986).  $U_v$  в суждениях понимается как аспект принятия решения: регулятивный процесс, внутренняя обратная связь, субъективный прогноз ошибок, но также как когнитивный контроль над суждением и как метакогнитивный процесс — субъективное отражение правильности (обзор см.: Скотникова, 2008). Авторы рассматривают  $U_v$  как системное психическое образование, выполняющее все эти функции. Однако прямо не ставились вопросы, как связана  $U_v$  наблюдателя с основными составляющими сенсорного процесса: когнитивной (чувствительностью) и поведенческой (критерием принятия решения), а также с характеристиками задачи: вероятностями стимулов и значимостью ответов. Такое изучение предпринято в настоящей работе. В развиваемой авторами математической модели (Шендяпин, Скотникова, 2011) обосновано: 1) значимость ответов для наблюдателей влияет на их  $U_v$  в сенсорных суждениях: частота употребления нижней категории  $U_v$  повышается с ростом значимости, а верхней — понижается; 2) частота правильных ответов среди уверенных выше, чем среди неуверенных (это подтвердилось при зрительном различении окружностей и временных интервалов с 2-категорийной оценкой  $U_v$ : Шендяпин и др., 2010). В настоящей работе предсказания модели проверялись для 3-категорийной оценки  $U_v$ . Значимости ответов задавались их ценами. Ранее анализ всех правильных и всех ошибочных ответов без разделения тех и других по уверенности / неуверенности и сравнение долей неуверенных ответов среди верных и ошибочных ответов отдельно, показал, что ошибки являются более замедленными и чаще неуверенными, чем верные ответы (Скотникова, 2008). В настоящей работе соотношения между уверенностью, правильностью и латентностью проанализированы более дифференцированно: отдельно для всех 4-х сочетаний правильности, ошибочности, уверенности и неуверенности ответов.

### **Методика**

Использовалась методика зрительного различения временных интервалов Скотниковой, Садова (парадигма «да-нет» с процедурой «одинаковые–разные»). В каждой пробе на мониторе компьютера последовательно предъявлялась пара зрительных временных интервалов: светящихся прямоугольников. Длительность одного стимула ( $t$ ) всегда составляла 600 мс, длительность другого ( $600 \text{ мс} - \Delta t$ ) подбиралась индивидуально методом «лестниц» для каждого испытуемого для получения 70-80% правильных ответов (в целях правомерного сравнения показателей уверенности у разных испытуемых в силу равных уровней неопределенности стимуляции). Интервал между вспышками в паре составлял 1,5 с, между пробами — 2 с. Пары одинаковых (по 600 мс каждый) и разных стимулов (600 мс и  $600 \text{ мс} - \Delta t$ ), а также место более длительного в парах разных стимулов чередовались в случайном порядке. После каждого ответа: «одинаковые» или «разные» стимулы предъявлены, испытуемый отвечал: «полностью уверен», «средне уверен» или «не уверен» он в правильности своего первого ответа.

После подбора величин  $\Delta t$  проводился тренировочный эксперимент (40 проб), а затем основной, серии которого включали по 120 проб. В 1-ой серии (нейтральной — с равновероятными парами разных и одинаковых стимулов (.5; .5) и отсутствием цен за ответы) участвовали 19 испытуемых (от 19 до 62 лет, студенты и выпускники московских ВУЗов и колледжей, сотрудники Института психологии РАН с нормальным зрением). Далее с одной половиной группы проводились 2 серии с изменением априорных вероятностей пар разных и одинаковых стимулов: .2; .8; .8; .2, соответственно, а с другой подгруппой — 2 серии с введением премий и штрафов за правильные и ошибочные ответы: +10, -5; +10, -20.

Компьютерная программа по данным эксперимента с каждым испытуемым вычисляла индексы чувствительности ( $A'$  и  $d'$ ) и критерия решения ( $\beta$ ); 9 средних значений ВР: ВР всех 1-х и всех 2-х ответов, ВР верных и ВР ошибочных 1-х и соответствующих 2-х ответов, ВР 2-х ответов для каждой категории  $U_{\beta}$ ; 8 показателей  $U_{\beta}$ : РС — частота верных ответов;  $M(x)$  — средняя используемая категория  $U_{\beta}$ :  $M(x) = \sum x_i * n_i / N$ , где:  $n_i$  — число случаев использования  $i$ -ой категории  $U_{\beta}$ ;  $N$  — общее число измерений;  $x_i$  — вероятностная мера  $i$ -ой категории  $U_{\beta}$ : для категории «не уверен» она принимается за 0,5 (чистое гадание), для категории «уверен» — за 1 (полная  $U_{\beta}$ ), для промежуточной категории — за 0,75; В (bias) — смещение средней категории  $U_{\beta}$  относительно частоты верных ответов:  $B = M(x) - РС$  (отрицательная величина В означает недостаточную  $U_{\beta}$ , положительная — чрезмерную, нулевая — адекватную);  $k_i$  — доли ответов каждой категории  $U_{\beta}$  среди всех ответов;  $C_{cat i}$  — доли верных ответов среди ответов каждой категории  $U_{\beta}$ .

Статистический анализ данных выполнялся на основе пакета STATISTICA 6.0. Проводился корреляционный анализ по Спирмену для выяснения взаимосвязей между характеристиками  $U_{\beta}$ , чувствительности и критерия решения. Достоверность различий между показателями  $U_{\beta}$  при разных вероятностях стимулов и разных значимостях ответов оценивалась по критериям знаков и Вилкоксона. Использовался частотный анализ по методу  $\chi^2$  для сравнения величин ВР.

### Результаты

1. Во всем использованном диапазоне вероятностей стимулов (от редких пар разных / одинаковых длительностей: 0,2, до частых: 0,8), а также во всем использованном диапазоне уровней мотивированности испытуемых, заданных штрафами (от их отсутствия до больших штрафов), чаще всего использовалась верхняя категория  $U_{\beta}$  (ответы «полностью уверен»:  $k_3$ ,  $p < 0,05$ , табл. 1). Соответствующие средние отклонения (В) оценок  $U_{\beta}$  от правильности варьировали от .06 до .16. Это согласуется с данными о повышенной  $U_{\beta}$  российских испытуемых (Скотникова, 2002, 2008; Гусев, 2004; Головина, 2009).

Табл. 1. Средние по группе частоты использования категорий уверенности и значения В в разных сериях

.	.5/.5	.2/.8	.8/.2	Без штрафов	Малый штраф	Большой штраф
$k_1$	.13	.13	.15	.21	.16	.33
$k_2$	.22	.19	.11	.28	.25	.26
$k_3$	.65	.68	.74	.75	.70	.68
В	.10	.06	.16	.10	.12	.13

2. Величина различительной чувствительности ( $A'$ ) оказалась отрицательно связанной с отклонением (В) оценок  $U_{\beta}$  от правильности ( $r = -0,54$ ,  $p < 0,02$ ). То же наблюдалось для индекса чувствительности  $d'$  в тенденции ( $r = -0,43$ ,  $p < 0,066$ ). Т.е. испытуемые с большей чувствительностью более адекватно оценивают  $U_{\beta}$ . Это перекликается с рассмотренными автором данными о том, что более высокие пороги сопровождаются более грубыми оценками  $U_{\beta}$  (впрочем, при сравнении разных сенсорных задач, т.е. психологический механизм в этом случае мог быть иным; Скотникова, 2008).

3. В тенденции испытуемые, принимавшие более строгий критерий решения ( $\beta$ ), давали больше неуверенных ответов ( $r = 0,42$ ,  $p < 0,07$ ). Когда принимается более строгий критерий, тогда работа ведется более тщательно и ответственно. Видимо, поэтому такие испытуемые

были осторожны в вынесении уверенных ответов и чаще давали неуверенные, чем лица, принимавшие более либеральный критерий, при котором работа ведется «с прохладцей».

4. Отклонения  $Uв$  от правильности были меньше при высоких вероятностях одинаковых стимулов (во 2-ой серии), чем при средних (в 1-ой серии) в тенденции ( $p < 0,07$ ) и низких (в 3-ей серии,  $p < 0,008$ ), т.е. оценки  $Uв$  были наиболее адекватны при частых предъявлениях одинаковых стимулов, когда также чаще всего использовалась верхняя категория  $Uв$  ( $k_3$  табл. 1). Этот результат перекликается с данными о том, что ответы о равенстве временных интервалов даются чаще и увереннее, чем об их различии (Скотникова, 2008), т.е. можно думать, что равенство оценивается легче, чем различие.

5. Величины ВР неуверенных верных ответов были больше ВР уверенных верных как для 1-го ответа: о характере сенсорного впечатления ( $p = 0,03$ ), так и для 2-го: о степени  $Uв$  в правильности 1-го ответа ( $p = 0,000$ ). ВР неуверенных ошибочных ответов больше ВР уверенных ошибочных для 1-го ответа в тенденции ( $p = 0,07$ ), а для 2-го вновь высоко достоверно ( $p = 0,000$ ). **ВР уверенных ошибочных ответов больше ВР уверенных верных ( $p = 0,007$ , табл. 2)**. Такие же соотношения зафиксированы в ходе проведенного в рамках настоящего исследования анализа данных (Скотникова, 2008), полученных по той же методике, но с 2 категориями  $Uв$  на немецкой выборке. ВР неуверенных верных ответов были больше ВР уверенных верных ( $p = 0,01$ ), ВР неуверенных ошибочных больше ВР уверенных ошибочных ( $p = 0,03$ ).

Табл. 2. Средние по группе значения ВР для разных сочетаний уверенности и правильности

	Неув Вер	Ув Вер	р	Неув Ош	Ув Ош	р	Неув	Ув	р	Ош	Вер	р
1 отв	1339	953	.03	1773	1071	.07	1566	1012	.00	1159	1012	.00
2 отв	1874	1333	.00	2265	1458	.00	2079	1395	.00	1557	1410	.00

Ранее аналогичные феномены были выявлены корреляционным анализом у российских испытуемых в той же задаче с 2 категориями уверенности: ВР всех ошибочных ответов больше ВР всех верных, причем ошибки чаще были неуверенными, чем верные ответы; ВР и  $Uв$  коррелировали по 5 частотам уверенных ответов: всем уверенным, уверенным верным, уверенным ошибочным, доле уверенных среди верных, доле уверенных среди ошибочных (Скотникова, 2008).

Таким образом, большая замедленность неуверенных ответов в сравнении с уверенными — это наиболее выраженная закономерность, проявляющаяся для ответов как о характере сенсорного впечатления, так и о степени  $Uв$ : а) для средних значений ВР всех уверенных и ВР всех неуверенных ответов (в 1.5 раза); б) отдельно для ВР неуверенных верных ответов и ВР уверенных верных, ВР неуверенных ошибочных ответов и ВР

уверенных ошибочных в тенденции для 1-го ответа и достоверно для 2-го. Т.е. уверенные суждения вы

носятся быстрее неуверенных. Полученные данные, во-первых, показывают, что известная обратная взаимосвязь между  $Uв$  ответов и их латентностью (см. обзор: Линк, 1995) проявляется: 1) как для правильных, так и для ошибочных ответов; 2) для ответов как о характере сенсорного впечатления, так и об оценке  $Uв$ .

Установленная же ранее для всего массива ответов большая латентность ошибок, чем верных ответов (Скотникова, 2008) достоверно не наблюдалась. **лишь для уверенных ответов о характере сенсорного впечатления, а для неуверенных ответов и оценок  $Uв$  — незначимо.** Объяснение видится в том, что само переживание неуверенности так влияет на скорость принятия решения, что все неуверенные ответы оказываются длительнее всех уверенных, независимо от правильности или ошибочности тех и других ответов. **Другое возможное объяснение: неуверенных ответов было гораздо меньше, чем уверенных (в 5 раз в сериях без штрафов и с малым штрафом и в 2,7 раза в серии с большим штрафом, табл. 3).** Поэтому, видимо, на достаточно большом числе уверенных ответов проявилась обнаруженная нами ранее для всех ответов большая латентность ошибок, тогда как на малом числе неуверенных она не проявилась. Думается, достоверность этого факта в прежней работе достигалась прежде всего за счет аналогичного подавляющего большинства уверенных ответов.

Табл.3. Суммарные по 2-ой подгруппе количества неуверенных и уверенных ответов в разных сериях

	Без штрафов	Малый штраф	Большой штраф
Неув	181	174	281
Ув	913	874	750

б. На уровне тенденции установлено, что частота употребления нижней категории  $Uв$  ( $k_1$  — «не уверен») в серии без штрафов меньше, чем в серии с большим штрафом ( $p=0.062$ ), а верхней ( $k_3$  — «полностью уверен») — в серии с большим штрафом меньше, чем в серии без штрафов ( $p=0.06$ , табл. 1). При этом с появлением штрафов и их ростом неуверенные ответы участились заметнее, чем стали реже уверенные ответы. Одновременно доли правильных ответов среди неуверенных повышались в среднем в 1,5 раза при сравнении полярных случаев: серий без штрафов и с большим штрафом (табл. 4). Т.е. усиление мотивации (в виде штрафов за ошибки) привело не только к ожидаемому учащению неуверенных и «урезанию» уверенных ответов, но и к более тщательному исполнению. Причем именно в

тех пробах, где испытуемые сомневались и потому замедляли ответы в среднем в 1,5 раза, они, видимо, за счет этого замедления, происходящего в силу сомнений, более внимательно и потому более правильно выносили ответы.

Табл. 4. Средние по группе доли правильных ответов среди ответов каждой категории уверенности ( $C_{cati}$ ) в разных сериях

.	.5/.5	.2/.8	.8/.2	Без штрафов	Малый штраф	Большой штраф
Среди неуверенных	.70	.73	.57	.49	.58	.74
Среди промежуточных	.71	.69	.71	.77	.67	.65
Среди уверенных	.82	.88	.82	.79	.73	.80

7. В обоих экспериментах доля правильных ответов повышалась с ростом категории  $Uв$ . Во всем использованном диапазоне вероятностей стимулов (от 0,2 до 0,8) эта доля среди уверенных была выше, чем среди неуверенных. Во 2-ой серии это зафиксировано у всех 7 испытуемых, дававших ответы «не уверен» ( $p < 0,01$ ), в 1-ой и 3-ей сериях у 5 испытуемых из 7 и у 4 из 5 соответственно, т.е. в тенденции. В серии без штрафов такое соотношение наблюдалось у всех 7 подобных испытуемых ( $p < 0,01$ ); в серии с малым штрафом у 6 таких испытуемых из 7 (т.е. в тенденции); в серии с большим штрафом у 8 испытуемых из 9, применявших промежуточную категорию уверенности, доля правильных ответов среди уверенных была выше, чем среди ответов промежуточной категории ( $p < 0,05$ , табл. 4). Эти данные подтвердили результаты авторов, полученные при зрительном различении окружностей и временных интервалов с 2 категориями  $Uв$  (Шендяпин и др., 2010).

### Заключение

Установленные взаимосвязи характеристик  $Uв$  с показателями чувствительности и критерия решения конкретизируют отраженные в литературе теоретические представления о ее когнитивных и регулятивных функциях, свидетельствуют в пользу математически обоснованного в модели авторов ее базирования на сенсорном и мотивационном свидетельствах в пользу выбираемой альтернативы решения (пока не проявилась роль частотного свидетельства: вероятностей стимулов). Подтвердились либо вполне достоверно, либо на уровне весьма заметных тенденций проверяемые предсказания модели: что среди уверенных ответов правильных больше, чем среди неуверенных и что повышение значимости ответов для наблюдателей снижает их уверенность. Возможно, при расширении

выборки зафиксированные тенденции тоже станут достоверными результатами, что планируется проверить экспериментально в дальнейшем.

### Список литературы

Головина Е.В. Уверенность и адекватность её оценки при решении сенсорной задачи: когнитивно-стилевой аспект // Современная психофизика. М. Изд-во «ИП РАН», 2009.

Гусев А.Н. Психофизика сенсорных задач. М.: Изд-во МГУ, 2004.

Линк С. Волновая теория сходства и различия. Днепропетровск: Изд-во ДГУ, 1995.

Скотникова И.Г. Развитие субъектно-ориентированного подхода в психофизике // Психология индивидуального и группового субъекта / Под ред. А.В. Брушлинского. М.: ПЕР-СЭ, 2002. С. 220–269.

Скотникова И.Г. «Проблемы субъектной психофизики» / Под ред. В.А. Барабанщикова. М.: Изд-во ИП РАН, 2008.

Шендяпин В.М., Барабанщиков В.А., Скотникова И.Г. Уверенность в решении: моделирование и экспериментальная проверка // Экспериментальная психология. 2010. Т. 3. № 1. С. 30–57.

Шендяпин В.М., Скотникова И.Г. Моделирование уверенности наблюдателя при решении задачи сенсорного различения // Современная экспериментальная психология / Под ред. В.А. Барабанщикова. М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2011. Т. 1. С. 337–358.

Luce R. D. Response Times. Their Role in Inferring Elementary Mental Organization. N.Y.: Oxford University Press, Clarendon Press. Oxford, 1986.

---

Выполнено при финансовой поддержке РФНФ; № проекта 12-06-00911.

Скотникова Ирина Григорьевна — доктор психологических наук, ведущий научный сотрудник Института психологии РАН. 8 915 379 95 72.

Шендяпин Валентин Михайлович — программист Центра экспериментальной психологии Московского Государственного психолого-педагогического университета. 8 916 460 42 43.

Садов Василий Алексеевич — доцент, старший преподаватель Государственного академического университета гуманитарных наук.

---

Панова Екатерина Викторовна — студентка 5 курса Государственного академического университета гуманитарных наук.

Журкина Елизавета Валерьевна — студентка 4 курса Государственного академического университета гуманитарных наук.