

**КОНФЕРЕНЦИЯ**

**«КОГНИТИВНАЯ НАУКА  
В МОСКВЕ: НОВЫЕ  
ИССЛЕДОВАНИЯ»**

**16 ИЮНЯ 2011 г.**

**ТЕЗИСЫ**



Под ред. Е.В. Печенковой, М.В. Фаликман

граммы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России», ГК 14.740.11.0232 и гранта РГНФ 10-06-00390а.

### Литература

1. Аллахвердов В.М. Размышления о науке психологии с восклицательным знаком. СПб. Формат, 2009.
2. Фестингер Л. Теория когнитивного диссонанса. СПб. Ювента, 1999.
3. The Psychological Image Collection at Stirling (PICS) [Электронный ресурс]. URL: <http://pics.psych.stir.ac.uk/> (дата обращения: 15.12.2010).
4. Bornstein R.F. Exposure and affect: Overview and meta-analysis of research, 1968-1987. // *Psychological Bulletin*. 1989. Т. 106. № 2. С. 265-289.
5. Bornstein R.F., D'Agostino P.R. The attribution and discounting of perceptual fluency: Preliminary tests of a Perceptual Fluence / Attributional Model of the Mere Exposure Effect // *Social Cognition*. 1994. Т. 12. № 2. С. 103-128.
6. Kunst-Wilson W.R., Zajonc R.B. Affective discrimination of stimuli that cannot be recognized // *Science*. 1980. Т. 207. № 4430. С. 557-558.
7. Lee A.Y. The Mere Exposure Effect: Is It A Mere Case of Misattribution? // *Advances in Consumer Research*. 1994. Т. 21. С. 270-275.
8. Lee A.Y. The Mere Exposure Effect: An Uncertainty Reduction Explanation Revisited // *Personality and Social Psychology Bulletin*. 2001. Т. 27. № 10. С. 1255-1266.
9. Whittlesea B.W.A., Price J. Implicit/explicit memory versus analytic/nonanalytic processing: Rethinking the mere exposure effect // *Memory & Cognition*. 2001. Т. 29. № 2. С. 234-246.
10. Zajonc R.B. Attitudinal effects of mere exposure // *Pers. Soc. Psych.* 1968. Т. 9. № 2. С. 1-27.

---

## **ОБРАЗЫ В ПРЕДСТАВЛЕНИИ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ПОНЯТИЙ СТУДЕНТАМИ С РАЗНЫМ УРОВНЕМ ЗНАНИЙ**

**А.Ю. Шварц**

[Shvarts.anna@gmail.com](mailto:Shvarts.anna@gmail.com)

МГУ им. М.В.Ломоносова

Традиционно в когнитивной психологии проблема понятий и проблема мысленных образов анализируются достаточно независимо. Репрезента-

ция понятийных знаний рассматривается в большинстве работ как амодальная, связь понятийных структур с образными представлениями остается недостаточно изученной (Myrthy, 2001). Однако в настоящее время концепции, в которых абстрактное знание репрезентируется через аналоговые модели (Barsalou, 2003) и образные схемы (Johnson, 1987), получают большее распространение. В исследованиях математических понятий включение образного компонента в понятийное знание подразумевается во многих исследованиях. В ряде работ математические понятия представляются как координация нескольких репрезентаций: вербальных, алгебраических и графических (см., например, Duval, 2006).

С другой стороны, изучение мысленных образов как способа репрезентации знаний показало, что они являются воплощением более общих знаний о предмете (Арнхейм, 2008). М.Джонсон выделяет кроме богатых образов и понятий промежуточный уровень представления знания – образные схемы. Эти схемы представляют собой максимально абстрактную форму знания, сохраняющего при этом кинестетико-пространственный компонент и потому относимого к образным явлениям (Johnson, 1987). Барсалоу (2003) так же подчеркивает схематический характер хранимой в памяти образной информации. Изучение роли образов в решении математических задач показывает, что успешному решению способствует использование схематических образов, тогда как богатые образы наоборот мешают (Hegarty, et. al. 1999, Van Garderen, 2003). Однако эти схематические образы не могут быть отнесены к совсем абстрактным образным схемам, выделяемым М.Джонсоном. Н.Пресмег предлагает говорить о континууме в абстрактности визуальных репрезентаций математических знаний и задач (Presmeg, 2006).

Эта идея согласуется с выделением в представлении знаний экспертами относительно абстрактных понятийных репрезентаций (MACR), имеющих схематическую природу (Zeitz, 1997).

Большинство исследований математических понятий подчеркивают необходимость координации визуальной репрезентации с другими способами представления понятий и не затрагивают вопрос о специфике визуальных репрезентаций у студентов, хорошо владеющих понятием.

Целью нашего исследования было, во-первых, подтвердить наличие образного компонента в репрезентации математических понятий. Во-вторых, выявить специфику визуализаций математических понятий экспертами по сравнению со студентами, усвоившими понятия недостаточно хорошо. Мы предполагали, что образы студентов, хорошо усвоивших понятия, будут более схематическими, чем образы более слабых студентов.

**Методика.** В ходе исследования испытуемым предлагался список раз-

личных способов понимания математических понятий, выявленных в ходе предварительного качественного анализа, и набор школьных математических понятий. Для каждого понятия испытуемые выбирали все те способы, которые соответствуют их пониманию этого понятия. Среди возможных способов понимания было три, соответствующих образным представлениям: через образ, «я представляю его себе наглядно»; через динамический образ, «картинку, на которой что-то движется»; и через образ процедуры, «действие, но не на картинке».

Далее испытуемые детально описывали те образы, которые возникали у них в ходе заполнения опросника в связи с каждым из понятий.

В исследовании приняло участие 60 человек. 19 студентов-психологов, плохо разбирающихся в математике, 21 студент-психолог, разбирающийся в математике относительно хорошо (по данным входного теста по школьной математике) и 20 студентов математических факультетов Москвы.

**Результаты и обсуждение.** Качественный анализ визуализаций показал, что визуализации в группах различаются. Всего было упомянуто 60 визуализаций в слабой группе, 156 в средней и 144 в сильной.

Среди всех визуализаций мы выделили три группы специфических визуализаций:

- **уникальные**, которые встречаются только у одного человека;
- **неверные**, не соответствующие данному понятию или изображающие его неверно;
- **метафорические**, отсылающие к некоторой житейской ситуации, не отражающие стандартные модели математических понятий и или их использование.

К неверным мы относили такие визуализации, как график функции корня в приложении к понятию «логарифм», просто неверное изображение параболы и т.п. Примеры метафорических визуализаций таковы: понятие «корень» ассоциировалось с корнем морковки, деление представлялось как разрезание вишни ножом, извлечение корня оказывалось доставанием чего-то из мутной гущи и т.п. Нам не удалось выявить четких критериев, по которым можно было бы разделить образы непосредственно на конкретные и схематические: все они обладали некоторыми чертами схематизма, такими как отсутствие конкретных деталей.

В Таблице 1 для каждого выделенного вида визуализаций указано, какой процент такие репрезентации составили от всех репрезентаций, описанных студентами соответствующей группы.

Далее, используя таблицы сопряженности, мы исследовали, зависит ли частота использования визуализаций выделенных типов от математиче-

ской подготовленности студентов. Вся обработка производилась в пакете SPSS 14.0.

Таблица 1. Количество специфических видов визуальных репрезентаций у студентов разной силы.

	Слабая группа	Средняя группа	Сильная группа
Уникальные	29,5%	17,3%	8,3%
Метафорические	13,1%	14,7%	0%
Неверные	14,8%	3,2%	0,7%

Количество уникальных репрезентаций тем меньше, чем более подготовлена группа. В слабой и средней группе уникальные визуализации составляют 29,5% и 17,3% соответственно, а в сильной их лишь 8,3% . (Различия значимы на уровне  $p=0,001$ ,  $\chi^2= 15,095$ ). В слабой и средней группах половина уникальных репрезентации являются метафорическими, остальные оказываются **конкретными** вариантами типичных схематических репрезентаций (например, функция репрезентируется не как график вообще, а именно как гипербола). В сильной группе уникальные репрезентации отражают аспекты данного понятия, редко встречающиеся в школе или выходящие за рамки школьной программы, но при этом стандартные для высшей математики.

Также значимы различия в количестве метафорических и неверных репрезентаций: их в сильной группе вообще практически не оказалось. Метафорических визуализаций 13,1% и 14,7% в слабой и средней группах, а в сильной группе они вообще не встречаются ( $p<,001$ ,  $\chi^2= 22,803$ ). Неверные или никак не соотносящиеся с данным понятием визуализации вспоминались в основном студентами слабой группы ( $p<0,001$ ,  $\chi^2= 21,991$ ). У них доля неправильных репрезентаций составляет 14,8% от всех. В средней группе их 3,2%, а среди визуализаций, описанных сильной группой, встретилась только одна неверная, что составило 0,7%.

В целом динамика по группам выглядит следующим образом: в слабой группе визуализаций вообще мало и некоторая их часть метафорична и уникальна, встречается довольно большое количество неверных визуализаций. В средней группе существенно возрастает общее количество визуализаций, однако также пропорционально много метафорических и уникальных визуализаций. В сильной группе визуализаций столько же, сколько в средней (7,2 и 7,4 визуализации на человека, соответственно), однако метафорические визуализации уже не встречаются, существенно снижается уникальность репрезентаций. Можно сказать, что на первом уровне владения математическими понятиями возникает большое число визуализаций, часть из которых отражает индивидуальные ассоциации и

схемы работы с данным понятием, особенно запомнившиеся данному человеку в силу каких-то индивидуальных причин. У хорошо владеющих математикой роль визуализаций не снижается: их остается примерно такое же число, однако они стандартизируются, очищаются от примеси индивидуального пути освоения понятий. То есть визуализации студентов из сильной группы – это уже формы конвенционального математического знания, существующего как необходимый компонент понимания математики.

Все визуализации сильной группы не являются богатыми образами, полными подробностями, и в то же время они менее абстрактны, чем описанные М.Джонсоном (Johnson, 1987) образные схемы. В средней и слабой группах упоминаются более конкретные образы, по сравнению со схематичными образами экспертов. Это подтверждает идею Н.Пресмег (Presmeg, 2006) о континууме абстрактности образов. Схематические образы можно интерпретировать как относительно абстрактные концептуальные репрезентаций, характерные для знаний экспертов (Zeitz, 1997) и выявленные нами для математических понятий.

**Выводы.** Визуальные репрезентации входят в математическое понятие знание: образы хорошо согласованы у разных испытуемых, особенно среди экспертов.

Визуализации студентов, не полностью усвоивших понятия, содержат следы индивидуального пути освоения понятий, в том числе конкретные примеры соответствующих понятий. Визуальные репрезентации у студентов с высоким уровнем математической подготовки являются конвенциональным математическим знанием, выходящим за рамки формальных определений понятий и имеющим образно-схематическую форму.

### Литература

1. Арнхейм Р. Визуальное мышление // Психология мышления. Хрестоматия / Под ред. Ю.Б.Гиппенрейтер, В.Ф.Спиридонова, М.В.Фаликман, В.В.Петухова, 2008, с.182-190.
2. Duval R, A cognitive analysis of problems of comprehension in a learning of mathematics, *Educational Studies in Mathematics* 61, 2006, 103-131
3. Barsalou L. W., Abstraction in perceptual symbol systems, *Phil. Trans. R. Soc. Lond. B* 358, 2003, 1177–1187.
4. Hegarty, M., Kozhevnikov, M. Types of visual-spatial representations and mathematical problem solving. *Journal of Educational Psychology*, 1999, 91(4), p.684-689
5. Johnson, M. *The Body in the Mind: The Bodily Basis of Meaning, Imagination and Reason*. University of Chicago Press, Chicago, 1987.
6. Murphy, G. L. *The big book of concepts*. Cambridge, MA: MIT Press, 2002.

7. Presmeg, N. C. Research on visualization in learning and teaching mathematics: Emergence from psychology. In A. Gutierrez & P. Boero (Eds.), Handbook of Research on the Psychology of Mathematics Education: Past, Present and Future, 2006, pp. 205-235.
8. Van Garderen D., Montague M., Visual-Spatial Representation, Mathematical Problem Solving, and Students of Varying Abilities, Learning Disabilities Research & Practice, 18(4), 2003, pp. 246–254.
9. Zeitz C.M., Some concrete advantages of abstraction: How experts' representations facilitate reasoning. In: P.J. Feltovitch, K.M. Ford and R.R. Hoffman, Editors, Expertise in Context, MIT Press, Cambridge, 1997, pp. 43–65.

---

---

## **ВРЕМЯ НАЧАЛА ОЗВОНЧЕНИЯ ПРИ РЕЧЕВЫХ РАССТРОЙСТВАХ**

**Н. М. Шитова\*, О. В. Драгой**

[natalia-shitova@yandex.ru](mailto:natalia-shitova@yandex.ru)

**Общие замечания.** Время начала озвончения (*англ.* Voice onset time, VOT) определяется как временной акустический параметр взрывных согласных, равный времени между началом вибрации голосовых складок и размыканием смычки в ротовой полости. В соответствии с предыдущими исследованиями на материале английского<sup>[1]</sup> и других<sup>[2],[3],[4]</sup> языков, среди испытуемых с различными формами афазии и дизартрии отмечаются нарушения интервального распределения величины VOT, характеризующего реализацию звонких и глухих парных согласных у здоровых носителей языка. Ожидалось, что для русского языка также будет обнаружено интервальное распределение VOT у контрольной группы и его нарушения (возможно, разного характера) у групп пациентов.

Целью настоящего исследования было получение нормативных данных для русского языка и сравнительное изучение паттернов значения VOT у пациентов с афазией и дизартрией и контрольной группы здоровых испытуемых. Величины VOT исследовались как на звонких, так и на глухих согласных.

### **Метод**

*Испытуемые.* В исследовании приняли участие 40 человек: 10 пациентов с эфферентной афазией (средний возраст 52 года), 10 пациентов с сенсорной афазией (средний возраст 55 лет), 10 пациентов со спастико-паретической дизартрией (средний возраст 56 лет) и 10 здоровых ис-