



**РАНХиГС**  
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ  
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



Центр междисциплинарных  
исследований человеческого  
потенциала

# Из чего состоит инсайт?

Научный дайджест № 1 (18) • 2023



Научный центр мирового уровня «Центр междисциплинарных исследований человеческого потенциала» создан в ноябре 2020 г. в рамках Национального проекта «Наука» как консорциум четырех организаций – лидеров в данной области научного знания: НИУ ВШЭ, РАНХиГС, МГИМО МИД России и Института этнологии и антропологии им. Н.Н. Миклухо-Маклая РАН.

Создание Центра стало самой масштабной в России инициативой в области социальных и гуманитарных наук за последние десятилетия. Среди его основных задач – не только проведение исследований мирового уровня в области развития человеческого потенциала, но и налаживание кооперации с зарубежными организациями-лидерами, запуск образовательных программ, создание передовой научной инфраструктуры, обеспечение трансфера полученных результатов в практику государственного управления и образование.

Центр реализует 80 научных проектов. Программа исследований охватывает ключевые аспекты человеческого потенциала, актуальные сегодня в глобальной повестке:



социальное и гуманитарное измерение человеческого потенциала



нейрокогнитивные механизмы социального поведения



демографические и социальные факторы активного долголетия



природно-климатические детерминанты устойчивого развития



занятость, социальная активность и формирование ключевых навыков и компетенций



человеческий потенциал и безопасность в глобальном мире



человек в эпоху технологических трансформаций

*Научный дайджест подготовлен в рамках проекта «Нейрокогнитивные механизмы принятия решений».*

Руководитель проекта «Научный дайджест НЦМУ ЦМИЧП»: О. В. Ворон  
Автор: В. Ф. Спиридонов  
Редактор: А. А. Андрианова

# Введение

*Инсайт* – ключевой момент в ходе решения мыслительной задачи, связанный с резким и неожиданным изменением представления о проблемной ситуации, что приводит к нахождению ответа (порой – ошибочного) и часто сопровождается яркими, эмоционально насыщенными переживаниями. Другое название этого этапа – озарение (когда к вам в голову приходит идея). Начиная с работ гештальтпсихологов, таких как Вертгеймер и Дункер, само существование инсайта и его роль в процессе решения задач не вызывали сомнений. Помимо субъективных переживаний и решения задачи, в качестве эмпирических маркеров выступает и особая форма обучения, которое впоследствии подтверждает свою эффективность благодаря успешному применению найденных ранее способов решения задачи в схожих проблемных ситуациях (Келер, 1930).

Все кардинально изменилось после возникновения теории задачного пространства А. Ньюэлла и Г. Саймона (Newell, Simon, 1972), авторы которой поставили под вопрос наличие самого феномена инсайта, заменив спонтанный характер нахождения решения поступательным приближением к цели. С точки зрения сторонников этой теории, инсайт – ошибка самонаблюдения. Такого явления в реальности не существует, поскольку решение любой задачи представляет собой последовательность пошаговых переходов, с помощью которых человек постепенно приближается к цели. Каждый этап одинаково важен для поиска ответа, ни один из них не является ключевым, то есть единственным позволяющим сразу справиться с задачей. Из обязательного этапа мыслительного процесса инсайт превратился в яркий, но избыточный эпифеномен.

Особым направлением дискуссии об инсайте стали исследования метакогнитивных показателей инсайтного решения.

# Метакогнитивные показатели инсайтного решения мыслительной задачи

Метакогнитивные процессы – часть когнитивной системы, которая опирается на знание о других когнитивных процессах (т.е. система состоит как бы из двух «этажей»). К ним обычно относят такие показатели, как уверенность в ответе, оценки правильности или элегантности решения и другие. Наиболее популярные ныне индикаторы инсайтного решения, связанные с переживаниями решателя, были предложены А. Данек, Т. Фрапс, А. фон Мюллер, Б. Гроте и М. Оллингер (2014 a,b). Чтобы «измерить» инсайт, в своих экспериментах А. Данек, Т. Фрапс, А. фон Мюллер стали использовать различные метрики. В исходной работе их было шесть: радость, удивление, неожиданность (внезапность), облегчение, уверенность и азарт (Danek et al., 2013).

Полученные результаты позволили зафиксировать целый ряд интересных закономерностей. Так, оказалось, что оценки инсайта в ситуации правильно решенной задачи и в ситуации ошибочного решения различаются между собой:

- Оценки испытуемых указывают на более выраженную степень инсайта в случае корректно решенных задач (Danek & Wiley, 2017);
- Решения, сопровождаемые инсайтом, значимо лучше сохраняются в долговременной памяти (Danek et al., 2013; Kizilirmak et al., 2016);

Получены данные и об обратной связи инсайта с правильностью решения: такие решения значимо чаще правильны по сравнению с неинсайтными решениями (Salvi et al., 2016; Webb et al., 2016; Danek & Wiley, 2017).

Однако взаимосвязь названных показателей инсайта обнаруживается далеко не всегда (Ammalainen & Moroshkina, 2020; Ellis & Reingold, 2014; Spiridonov et al., 2021).

# Цель исследования

Описанные выше экспериментальные исследования инсайта опираются на общее представление о том, что этот феномен является единым. То есть все предложенные метакогнитивные метрики складываются в единый конструкт и описывают стороны или свойства одного явления. До сих пор это допущение не было проверено эмпирически. Мы предприняли попытку ответить на вопрос, един ли по своей природе инсайт, опираясь на метакогнитивные оценки испытуемыми их собственных мыслительных процессов и результатов решения задач.

## Материалы и методы исследования

Мы собрали базу<sup>1</sup> из 10576 протоколов решения разнотипных мыслительных задач из экспериментов, которые были описаны в 18 различных публикациях. В базу вошли характеристики индивидуальных решений 11 различных инсайтных задач, обычно решаемых с выраженным переживанием инсайта. Опираясь на публикации, была собрана следующая информация об индивидуальных процессах решения:

- успех / неуспех решения;
- инсайтный / неинсайтный (последовательный, аналитический, step-by-step) характер решения;
- 6 шкал оценки инсайта, заимствованных из исследований Данек.

Были использованы две разные процедуры факторного анализа. С помощью конфирматорного факторного анализа мы оценили, насколько хорошо одно-, двух- и трех-факторное решение соответствует собранным данным. С помощью эксплораторного анализа были исследованы реальные факторные пространства, которые были построены с опорой на агрегированные результаты экспериментов.

## Конфирматорный факторный анализ (КФА)

### *Сбор данных*

Были собраны результаты экспериментов, находившиеся в открытом доступе. Все показатели были предоставлены в зашифрованном виде без раскрытия персональных данных. Представленные в базе испытуемые принимали участие в очных экспериментах, проводимых разными авторами. Каждый выразил свое согласие участвовать в исследовании (это согласие было получено авторами экспериментов). За участие в экспериментах испытуемые получали разноплановые бонусы (в основном, баллы по учебным курсам).

---

<sup>1</sup> Неоценимую помощь в этом нам оказала к. п. н. А. Д. Савинова.

## Стратегия анализа данных

### Предобработка

Поскольку все результаты были получены в разных шкалах, они все были переведены в шкалу от 0 до 100 баллов.

### Обработка данных

Соответствие моделей полученным данным оценивалось с помощью индексов, которые обычно используются в данной ситуации (Kline, 2016): - критерий хи-квадрат;

- индекс сравнительного соответствия (CFI) и индекс Тьюкера-Льюиса (TLI), при которых приемлемое соответствие модели задается значениями  $\geq .90$ , а хорошее соответствие –  $\geq .95$ ;
- среднеквадратическая ошибка аппроксимации (RMSEA), при которой приемлемое соответствие модели задается значением между  $.05$  и  $.08$ , а хорошее соответствие –  $.05$  и ниже;
- стандартизированный корень среднеквадратического остатка (SRMR), значения которого меньше, чем  $.08$ , считаются хорошими.
- индекс хорошего согласия (goodness of fit index, GFI). Его приемлемые значения лежат в интервале между  $.9$  и  $1$ .

### Результаты (КФА)

1) В расчеты были включены все (успешные и неуспешные) решения инсайтных задач, для которых имелись данные по всем 6 шкалам Данек. Всего было использовано 6600 протоколов. Проведенный КФА продемонстрировал, что хорошего факторного решения для данного набора данных не существует. Ни одно-, ни двух-, ни трехфакторное решение не соответствуют собранным данным.

2) В расчеты были включены все (успешные и неуспешные) инсайтные решения задач. Инсайтными мы считали те решения, которые испытуемые оценили от 51 до 100 по шкале «Инсайт» («Ага-реакция»). Всего было использовано 4030 протоколов.

Проведенный КФА продемонстрировал, что однофакторное решение явно уступает по своим характеристикам двухфакторному, которое оказывается более приемлемым по большинству показателей (см. Таблицу 1). Трехфакторное решение не соответствует собранным данным.

Таблица 1

**Результаты КФА всех инсайтных решений «инсайтных» задач**

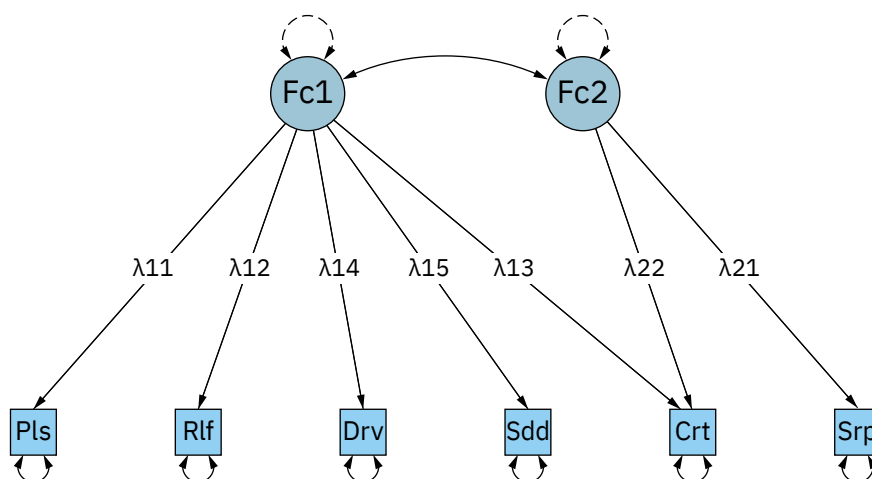
Модель	Значения индексов						
	$\chi^2$	$df$	$GFI$ ( $>0,9$ )*	$SRMR$ ( $<0,08$ )	$CFI$ ( $>0,9$ )	$TLI$ ( $>0,9$ )	$RMSEA$ ( $<0,08$ )
Один фактор	274,668	9	0,965	0,064	0,865	0,775	0,106 90% доверительный интервал 0,095-0,117
Два фактора	145,106	7	0,982	0,050	0,930	0,850	0,087 90% доверительный интервал 0,075-0,099

\* Примечание: в скобках диапазон приемлемых значений индекса.

Состав переменных, вошедших в каждый из двух факторов двухфакторного решения представлен на Рис. 1.

Рисунок 1

**Состав двух факторов в структуре ага-реакции по результатам КФА**



Примечание: Ф1: Удовольствие, Облегчение, Азарт, Неожиданность, Уверенность  
Ф2: Удивление, Уверенность

3) В расчеты были включены все (успешные и неуспешные) инсайтные решения задач. Всего было использовано 4030 протоколов. Наилучшее однофакторное решение с помощью КФА было получено при удалении переменной Удивление из структуры данных (см. Таблицу 2). Из таблицы также видно, что двухфакторное решение в этом случае уступает по своим характеристикам однофакторному, которое оказывается более приемлемым по ряду показателей.

Таблица 2

### Результаты КФА всех инсайтных решений инсайтных задач после удаления переменной Удивление

Модель	Значения индексов						
	<i>Chi2</i>	<i>df</i>	<i>GFI</i> (>0,9)*	<i>SRMR</i> (<0,08)	<i>CFI</i> (>0,9)	<i>TLI</i> (>0,9)	<i>RMSEA</i> (<0,08)
Один фактор	33,319	5	0,995	0,022	0,984	0,967	0,046 ДИ (0,032-0,062)
Два фактора	30,522	3	0,995	0,021	0,984	0,960	0,059 ДИ (0,041-0,079)

\* Примечание: в скобках диапазон приемлемых значений индекса.

### Обсуждение

Проведенный КФА на материале всех инсайтных решений задач продемонстрировал, что инсайт не является единым конструктом. В первый фактор двухфакторной структуры вошли следующие переменные: Удовольствие, Облегчение, Азарт, Неожиданность, Уверенность; во второй: Удивление и Уверенность.

Однофакторное решение получается при удалении из набора данных переменной Удивление. В этом случае остальные пять переменных удовлетворительно (в статистическом смысле) складываются в единый конструкт.



# Эксплораторный факторный анализ (ЭФА)

Эксплораторный факторный анализ был нацелен на выявление латентных переменных применительно к структуре метакогнитивных оценок, полученных с помощью инсайтных шкал Данек. Сбор данных проводился аналогично КФА. При проведении факторного анализа мы использовали метод главных компонент с Varimax-вращением и нормализацией Кайзера.

В расчеты были включены все (успешные и неуспешные) решения инсайтных задач. Всего было использовано 6600 протоколов.

Рисунок 2

График собственных значений переменных

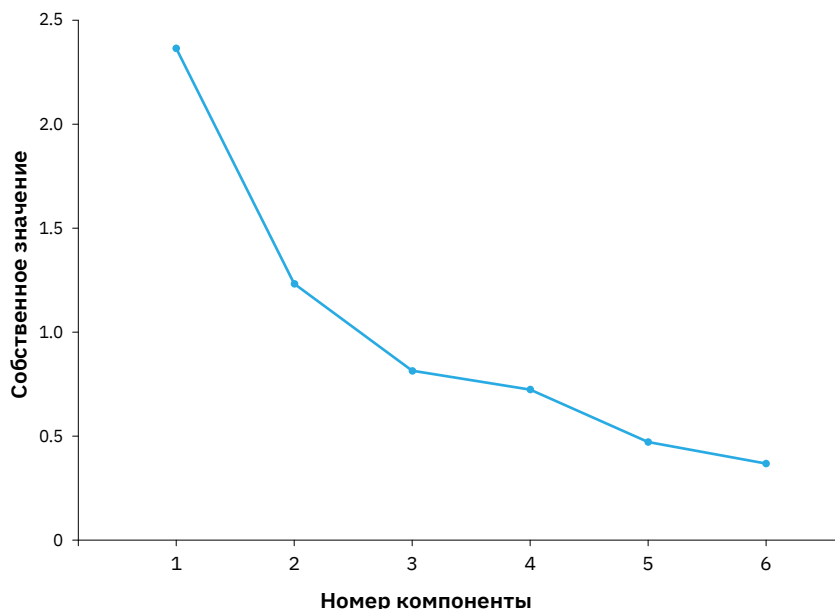


Таблица 3

Значения переменных после вращения

Шкалы	Факторы	
	1	2
Удовольствие	<b>.834*</b>	.165
Удивление	-.016	<b>.836</b>
Неожиданность	<b>.497</b>	-.479
Облегчение	<b>.804</b>	.107
Уверенность	<b>.779</b>	-.191
Азарт	.412	<b>.485</b>

\* Примечание: жирным шрифтом выделены шкалы, вошедшие в первый или во второй фактор.

Проведенный ЭФА продемонстрировал, что в данном случае имеет место двухфакторное решение (см. Рис. 2 и Таблицу 3). При этом два первых фактора суммарно объясняют 60,1 % дисперсии. Как видно из Таблицы 3, первый фактор складывается из шкал Удовольствие, Облегчение, Уверенность, Неожиданность, а второй – из Удивления и Азарта.

Таким образом, результаты ЭФА свидетельствуют в пользу составной природы инсайта, включающего в себя два компонента. Второй компонент связан с Удивлением от найденного решения.

Подведем **итоги**:

1. Согласно проведённому исследованию, инсайт явно имеет *комплексный, составной характер*. Как результаты конфирматорного факторного анализа, так и результаты эксплораторного факторного анализа заставляют предпочесть двухфакторную модель. Метакогнитивные оценки инсайтного решения образуют второй фактор, который строится вокруг шкалы Удивление. Это свидетельствует в пользу существования отдельного механизма психологического механизма, отвечающего за появление удивления в случае решения задачи. Конфирматорный факторный анализ приводит к однофакторному решению только при удалении этой шкалы из структуры данных.
2. Нельзя не отметить существенное сходство факторных пространств, полученных на материале метакогнитивных оценок, между собой. Первый фактор объединяет такие шкалы как Удовольствие, Облегчение, Уверенность, второй связан со шкалой Удивление. Это говорит об устойчивости полученных результатов: в структуру инсайта действительно входят разнородные составные части.
3. Первый фактор может быть интерпретирован как общий метакогнитивный фактор восприятия (переживания) собственного процесса решения. Интерпретация второго фактора, связанного со шкалой Удивление, пока вызывает трудности.
4. Полученные результаты в настоящее время крайне актуальны, что делает востребованным продолжение исследований в данном направлении.

# Литература

1. Вертгеймер М. Продуктивное мышление. – М., 1987.
2. Дункер К. Качественное (экспериментальное и теоретическое) исследование продуктивного мышления // Психология мышления. – М., 1965. с. 21–85.
3. Келер В. Исследование интеллекта человекообразных обезьян. – М., 1930.
4. Ammalainen A. & Moroshkina N. (2020). The effect of true and false unreportable hints on anagram problem solving, restructuring, and the Aha!-experience. *Journal of Cognitive Psychology*, 33 (6-7) pp. 1-16. DOI: 10.1080/20445911.2020.1844722
5. Ellis, J. J., & Reingold, E. M. The Einstellung effect in anagram problem solving: Evidence from eye movements // *Frontiers in Psychology*. 2014. Vol. 5.
6. Danek A.H., Fraps T., von Müller A., Grothe B. and Öllinger M. It's a kind of magic – what self-reports can reveal about the phenomenology of insight problem solving. *Front. Psychol.* 2014b, 5:1408. doi: 10.3389/fpsyg.2014.01408
7. Danek A.H., Fraps T., von Müller A., Grothe B., Öllinger M. Working Wonders? Investigating insight with magic tricks. *Cognition*, Volume 130, Issue 2, 2014a, Pp. 174-185. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2013.11.003>.
8. Danek, A. H. Magic tricks, sudden restructuring and the Aha! experience: A new model of non-monotonic problem solving. // In F. Vallee-Tourangeau (Ed.), *Insight: On the origins of new ideas* (pp. 51–78). London: Routledge, 2018.
9. Danek, A. H., & Wiley, J. (2017). What about false insights? Deconstructing the Aha! experience along its multiple dimensions for correct and incorrect solutions separately. *Frontiers in psychology*, 7, 2077.
10. Danek, A. H., & Wiley, J. (2020). What causes the insight memory advantage? *Cognition*, 205, 104411.
11. Danek, A.H., Fraps, T., von Müller, A. et al. Aha! experiences leave a mark: facilitated recall of insight solutions. *Psychological Research* 77, 659–669, 2013. <https://doi.org/10.1007/s00426-012-0454-8>
12. Duncker K. A qualitative (experimental and theoretical) study of productive thinking (solving of comprehensible problems). *Journal of Genetic Psychology*, 1926. 33, pp. 642-708.
13. Kizilirmak, J. M., da Silva, J. G. G., Imamoglu, F., and Richardson-Klavehn, A. Generation and the subjective feeling of “aha!” are independently related to learning from insight // *Psychol. Res.* 2016. 80. P. 1059–1074.
14. Kline R.B. *Principles and practice of structural equation modeling* (4th ed.). New York, NY: Guilford Press, 2016.
15. Newell A., Simon H. A. *Human problem solving*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1972.
16. Salvi, C., Bricolo, E., Kounios, J., Bowden, E., Beeman, M. Insight solutions are correct more often than analytic solutions // *Think. Reason.* 2016. № 22. P. 443–460.

17. Spiridonov, V., Loginov, N., & Ardislamov, V. (2021). Dissociation between the subjective experience of insight and performance in the CRA paradigm. *Journal of Cognitive Psychology*. 33(6-7), 685–699.
18. Webb, M. E., Little, D. R., Cropper, S. J. Insight is not in the problem: investigating insight in problem solving across task types // *Front. Psychol.* 2016. Vol. 7.
19. Wertheimer M. *Productive Thinking*. NY. Harper and Brothers Publishers. 1945.