

Darya L. Zabelina and Michael D. Robinson

*North Dakota State University*

Creative individuals have been described in terms suggestive of greater automatic processing (e.g., defocused attention, looser associations) and greater controlled processing (e.g., greater abilities to focus while working on a creative task). Both views cannot be correct from a static ability-related perspective. On the other hand, both views could be correct if creative individuals are better able to modulate the functioning of their cognitive control system in a context-sensitive manner. The present study ( $N = 50$ ) assessed individual differences in creativity in terms of original responses on the Torrance Test of Creative Thinking (Torrance, 1974) and also in terms of creative behavior on the Creative Achievement Questionnaire (Carson, Peterson, & Higgins, 2005). The same participants performed a color–word Stroop task. Creative individuals were neither more nor less capable of overriding cognitive conflicts on incongruent (relative to congruent) Stroop trials. On the other hand, creative individuals displayed more flexible cognitive control, as defined by greater cognitive control modulation from trial to trial. Implications for theories of creativity and its underlying processing basis are discussed.

### **Креативность как гибкий когнитивный контроль**

Креативные индивиды описываются как демонстрирующие предположительно более автоматическую переработку (например, дефокусированное внимание, свободные ассоциации), так и лучше контролируемую переработку (например, лучшую способность сфокусироваться, работая над творческим заданием). Оба взгляда не могут быть правильными с точки зрения статического взгляда, связанного со способностями. С другой стороны, оба взгляда могут быть верны, если креативные индивиды более способны модулировать функционирование своей системы когнитивного контроля в соответствии с контекстом. В настоящем исследовании ( $N=50$ ) исследовались индивидуальные различия в креативности в показателях оригинальности ответов по Тесту креативного мышления Торренса (Torrance, 1974), а также в показателях креативного поведения по опроснику творческих достижений (Carson, Peterson, & Higgins, 2005). Те же самые испытуемые выполняли тест цветных слов Струпа. Креативные испытуемые не были ни более, ни менее способными преодолеть когнитивный конфликт в неконгруэнтных пробах Струпа (по сравнению с конгруэнтными). С другой стороны, креативные испытуемые показали более гибкий когнитивный контроль, определенный как большая модуляция когнитивного контроля от попытки к попытке. Обсуждаются следствия для теорий креативности и переработки, лежащей в основе креативности.

### **Введение**

Разные теории описывают феномены креативности как связанные с автоматическими, либо с контролируруемыми процессами. Низкий когнитивный контроль (например, дефокусированное внимание) может быть связан, например, с особенностями ассоциативных процессов, повышающими креативность. К высоко контролируемым процессам относятся сфокусированные умственные действия, позволяющие снизить perseverацию мышления, возникающую при низком когнитивном контроле, и поэтому тоже может способствовать креативности. Сильный когнитивный контроль связан с выполнением целенаправленных действий, а слабый – с параллельным массовым генерированием ассоциаций.

Какой же уровень когнитивного контроля способствует творческому мышлению и поведению – высокий или низкий?

Block и Block (2006) разводят уровень когнитивного контроля как таковой (импульсивность – сверх-контроль) и гибкость когнитивного контроля (эго-упругость), т.е. подстройку уровня контроля в соответствии с контекстом. Если контекст предполагает спонтанность, люди с высокой эго-упругостью переключаются в расслабленный режим, если контекст требует большей бдительности, то переходят к повешенному контролю. По описанию людей, обладающих эго-упругостью можно предположить, что она связано с креативностью.

В данном исследовании эго-упругость описывается в измеряемых терминах когнитивного контроля, который предположительно должен быть связан с креативностью. Когнитивный контроль измеряется классическим методом – через силу влияния интерференции в неконгруэнтных пробах теста Струпа.

Когнитивный контроль требуется тогда, когда автоматически возникающие ответы ведут к ошибкам (например, автоматическое прочтение вместо называния цвета слова в неконгруэнтных пробах теста Струпа). Большая разница ВР между конгруэнтными и неконгруэнтными пробами наблюдается в людей с дефицитом внимания и при других заболеваниях. В нормальной выборке эта разница обычно не предсказывает уровень когнитивного контроля, т.к. когнитивный контроль присутствует у всех нормальных индивидов, а большие различия наблюдаются именно в его гибкости.

Сила интерференции в целевых пробах теста Струпа будет меньше, если предыдущая проба требовала включения когнитивного контроля (т.е. если неконгруэнтная пара следует после неконгруэнтной, а не после конгруэнтной). Гибкий когнитивный контроль определяется как регуляция уровня когнитивного контроля, в зависимости от того, требовался ли он в предыдущей попытке.

### ***Гипотеза***

Гибкость когнитивного контроля предсказывает различия между креативными и некреативными индивидами. В то время как несвязанные с контекстом уровни когнитивного контроля с креативностью не связаны.

### ***Методы***

*Выборка:* 50 студентов университета (26 девушек), работавших за дополнительный зачет по психологии. 90% европейцы, средний возраст 19.14 лет.

Тест подавался как связанный с «рисованием картинок», и в целом так, чтобы спровоцировать яркие проявления без акцента на измерение индивидуальных различий. Тестирование проводилось индивидуально.

### ***Методики:***

1. *АТТА* - сокращенная версия ТТСТ (Тест Креативного Мышления Торренса, Goff & Torrance, 2002): один вербальный субтест и два рисуночных. По три минуты на субтест. Показатели – z-оценки беглости и оригинальности. (В данном исследовании не коррелировали значимо между собой, и отдельно беглость не коррелировала с показателями когнитивного контроля или гибкости когнитивного контроля). Для измерения СПОСОБНОСТИ создавать оригинальный продукт.
2. *САQ* (опросник творческих достижений, Carson et al., 2005) – описание своих достижений в 10ти областях искусства: архитектура, дизайн, творческие тексты, кулинария, танцы, юмор, изобретения, музыка, наука, театр и кино,

изобразительные искусства): учились ли они в этой области (1 уровень – у балл), насколько известны были их достижения (7 уровень, если отмечены в региональной прессе – 7 баллов). Бралось среднее по 10 областям. Для измерения ПРАКТИКИ СОЗДАНИЯ оригинального продукта.

3. *Тест Струпа*. 140 проб с нажатием «1» или «5» для красного или зеленого цвета соответственно. Нейтральные стимулы были черными. Конгруэнтные и неконгруэнтные пробы шли в случайном порядке. В каждой пробе на экране было напоминание о том, какая кнопка соответствует каждому цвету. После правильного ответа шел белый экран на 500 мс. После неправильного (который был редким,  $M=3.01\%$ ) в течение 1000 мс показывалось, сообщение, что ответ неверный. Для каждого участника подсчитывались средние ВР (и их  $\ln$  значения, т.к. ВР было с положительной асимметрией) по четырем комбинациям уровней двух переменных:
- конгруэнтность пробы
  - конгруэнтность прайма

## **Результаты**

### *1. Описательная статистика:*

Средние и стандартные отклонения по выборке по тесту Торренса и опроснику творческих достижений не отличались от соответствующих показателей, полученных разработчиками методик.

Показатели по этим методикам не коррелировали друг с другом. Т.е. креативный потенциал и креативное поведение – диссоциируют, и возможно, обладают совершенно разной природой и развивающими силами.

### *2. Основные эффекты по тесту Струпа*

2.1. Эффект конгруэнтности пробы  $F(1, 49) = 20.73$ ,  $p < .01$ , частная  $\eta^2 = .29$ . ВР в конгруэнтных пробах были ( $M=506$  мс) меньше, чем в неконгруэнтных ( $M=530$  мс).

2.2. Эффект конгруэнтности прайма  $F(1, 49) = 11.18$ ,  $p < .01$ , частная  $\eta^2 = .11$ . Неконгруэнтные праймы приводили к более медленному выполнению последующей пробы ( $M=524$  мс), чем конгруэнтные ( $M=512$  мс). Этот эффект говорит о повышении осмотрительности после когнитивных конфликтов или ошибок.

2.3. Эффект взаимодействия конгруэнтности прайма и конгруэнтности пробы:  $F(1,49) = 83.92$ ,  $p < .01$ , частная  $\eta^2 = .62$ .

2.3.1. После конгруэнтных праймов наступал сильный интерференционный эффект замедления в неконгруэнтных пробах ( $M=547$  мс) по сравнению с конгруэнтными ( $M=477$  мс)  $F(1, 49) = 87.65$ ,  $p < .01$ , частная  $\eta^2 = .63$ .

2.3.2. После неконгруэнтных праймов, наоборот испытуемые реагировали быстрее на целевые неконгруэнтные пробы ( $M=512$  мс) по сравнению с целевыми конгруэнтными ( $M=535$  мс)  $F(1, 49) = 23.65$ ,  $p < .01$ , частная  $\eta^2 = .26$ .

Таким образом, хотя в целом был выявлен классический эффект Струпа, в пробах следующих за неконгруэнтными он оказался инвертирован. Что по предположению авторов, связано с гибкостью когнитивного контроля.

### *3. Взаимодействие с креативностью по АТТА*

3.1. Главный эффект оригинальности не был значим, т.е. в целом креативные испытуемые не были ни быстрее, ни медленнее в тесте Струпа.

3.2. Эффект взаимодействия оригинальности и конгруэнтности целевого стимула также не был значим. Т.е. креативные испытуемые не отличались по влиянию эффекта интерференции.

3.3. Эффект взаимодействия оригинальности и конгруэнтности прайма не был значим. Замедление после конгруэнтных праймов было одинаково сильно на всех уровнях креативности.

3.4. Тройное взаимодействие оригинальности (группы до среднего – стандартклон, и выше среднего + стандартклон), конгруэнтности прайма и конгруэнтности целевого стимула было значимо  $F(2, 98) = 4.21, p < .05$ , частная  $\eta^2 = .08$ .

3.4.1. Был вычислен коэффициент: (ВР при конгруэнтном прайме – ВР при неконгруэнтном прайме) для каждого целевого стимула.

Он был значим у обеих групп по креативности (нижняя группа  $t[49] = 5.06, p < .01, \beta = 0.30$ ) и верхняя группа  $t[49] = 7.93, p < .01, \beta = 0.39$ ), см. Figure 1.

Показатель гибкости когнитивного контроля:

$$\frac{(\text{средний } \ln(\text{ВР на НК-прайм/К-стимул}) + \text{средний } \ln(\text{ВР на К-прайм/НК-стимул})) - (\text{средний } \ln(\text{ВР на К-прайм/К-стимул}) + \text{средний } \ln(\text{ВР на НК-прайм/НК-стимул}))}{2}$$

3.4.2. Однако, оригинальность оказалась значимым предиктором гибкости когнитивного контроля:  $r(48) = .29^*$ .

Таким образом, именно гибкость когнитивного контроля, а не когнитивный контроль сам по себе предсказывает оригинальность креативных ответов.

#### 4. Взаимодействие с креативностью по САQ

4.1., 4.2., 4.3. Главный эффект креативности не был значим, эффект взаимодействия креативности и конгруэнтности целевого стимула также не был значим, эффект взаимодействия креативности и конгруэнтности прайма не был значим.

4.4. Тройное взаимодействие креативности, конгруэнтности прайма и конгруэнтности целевого стимула было значимо  $F(2, 98) = 11.81, p < .01$ , частная  $\eta^2 = .20$ .

4.4.1. Был вычислен коэффициент: (ВР при конгруэнтном прайме – ВР при неконгруэнтном прайме) для каждого целевого стимула. Он был значим у обеих групп по креативности (нижняя группа  $t[49] = 4.51, p < .01, \beta = 0.25$ ) и верхняя группа  $t[49] = 9.39, p < .01, \beta = 0.44$ ), см. Figure 2.

4.4.2. Креативность оказалась значимым предиктором гибкости когнитивного контроля  $r(48) = .44^{**}$ .

Взаимодействие гибкости когнитивного контроля с показателями креативного поведения полностью воспроизвело паттерн взаимодействия с показателями оригинальности как креативного потенциала.

#### Выводы

1. Креативность не показала связи с силой когнитивного контроля.
2. Креативность связана со степенью гибкости когнитивного контроля, хотя в целом гибкость наблюдается на всех уровнях креативности.

## ***Обсуждение***

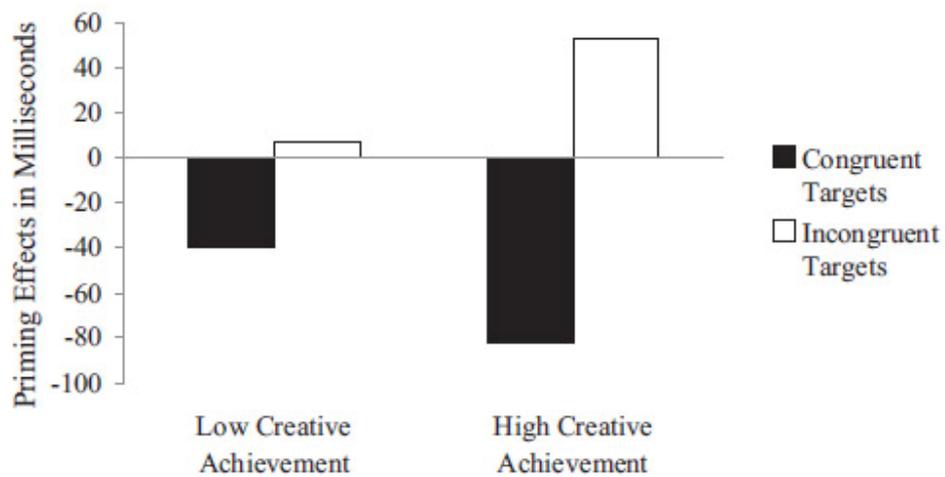
Мозговой штурм, состояние потока, работа при внутренней мотивации, игровая, детская установка, – все эти явления характеризуются снижением самоцензуры при генерировании новых идей, работу над творческим заданием в спонтанной, автоматической манере. Люди, способные позволять случаться такого рода автоматическим процессам, получают новые возможности, способствующие креативности, например, доступ к удаленным ассоциациям. Поэтому и сила интерференции для них возрастает для конгруэнтных проб, следующих за неконгруэнтными – когда по контексту когнитивный контроль не требуется, они продолжают действовать в расслабленной манере с низким когнитивным контролем..

С другой стороны высокий уровень когнитивного контроля тоже бывает необходим в креативном поведении для лучшего выбора среди известных паттернов, для поиска новых путей в обход старых, для устойчивости к отвлекающим факторам. Поэтому когда контекст предполагает необходимость сильного контроля (после неконгруэнтных проб в тесте Струпа), люди с гибким когнитивным контролем поддерживают высокий его уровень.

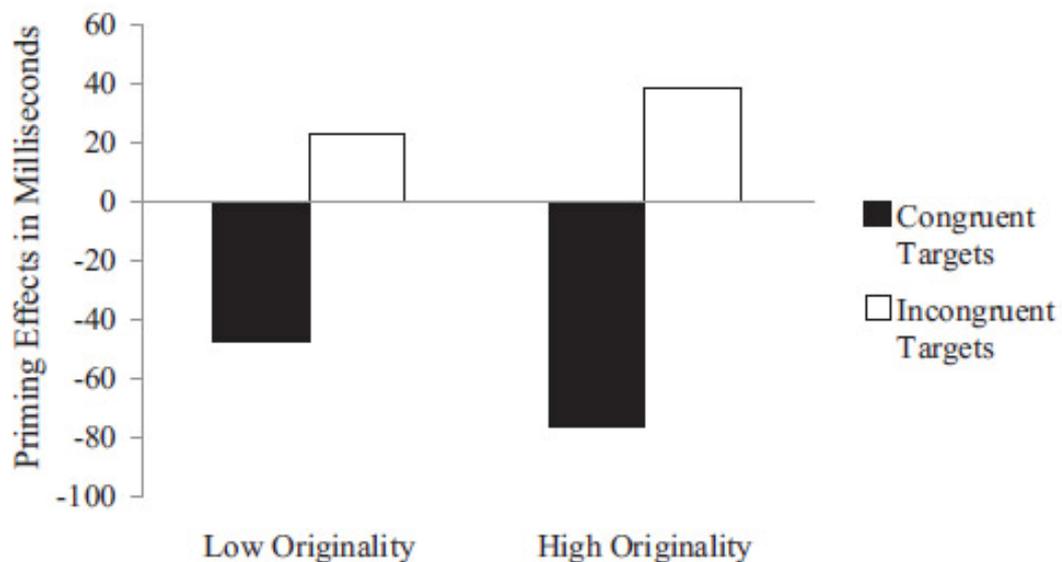
Исследование подобное этому провел Vartanian (2009), где было показано, что креативность не связана с фокусированным или дефокусированным вниманием, а с возможностью переключаться между ними, если того требует контекст.

## ***Ограничения и перспективы текущего исследования***

- Расовая и возрастная однородность выборки.
- Также существуют другие задания помимо теста Струпа, позволяющие измерить уровень когнитивного контроля, а значит и его гибкость.
- Было бы интересно проверить выявленные закономерности на уровне психофизиологии.
- Гибкость когнитивного контроля может быть связана не только с креативностью, а с другими качествами, как минимум с эго-упругостью.



*Figure 2.* Prime (congruent [solid bars] minus incongruent [open bars]) effects for congruent and incongruent target stimuli as a function of individual differences in creative achievement on the Creative Achievement Questionnaire.



*Figure 1.* Prime (congruent [solid bars] minus incongruent [open bars]) effects for congruent and incongruent target stimuli as a function of individual differences in originality on a shortened version of Torrance Test of Creative Thinking.